Description d'un crabe hydrothermal nouveau du genre *Bythograea* (Crustacea, Decapoda, Brachyura) et remarques sur les Bythograeidae de la dorsale du Pacifique oriental

Danièle GUINOT
Laboratoire de Zoologie (Arthropodes), Muséum national d'Histoire naturelle,
61 rue de Buffon, F-75231 Paris cedex 05 (France)

Michel SEGONZAC
Laboratoire d'Écologie Abyssale/CENTOB, IFREMER, Centre de Brest,
B. P. 70, 29280 Plouzané (France)

MOTS CLÉS
sources hydrothermales,
dorsale du Pacifique oriental,
Bythograeidae,
Bythograea,
B. thermydron,
B. laubieri,
B. microps,
clé d'identification,
Cyanagraea,
C. praedator,
biogéographie,
écologie.

RÉSUMÉ
Lors de la campagne française Naudur (décembre 1993) au nord de l'île de Pâques, l'exploration de la dorsale du Pacifique oriental entre 17°S et 19°S a révélé la présence de nombreux crabes. Ont été prélevés *Bythograea thermydron* Williams et *B. laubieri* sp. nov. Entre 17°-19°S ont été observés mais non récoltés des crabes de grande taille, traités ici comme *Cyanagraea* sp. *B. microps* de Saint Laurent est redécrit et une clé d'identification des espèces du genre *Bythograea* est proposée. Le point est fait sur la distribution des crabes Bythograeidae sur la dorsale du Pacifique oriental.

KEY WORDS
hydrothermal vents,
East Pacific Rise,
Bythograeidae,
Bythograea,
B. thermydron,
B. laubieri,
B. microps,
key to species,
Cyanagraea,
C. praedator,
biogeography,
ecology.

ABSTRACT
Exploration of the southern part of the East Pacific Rise during the 1993 Naudur French cruise between 17°S and 19°S revealed the presence of numerous crabs at several hydrothermal sites. Two species were collected : *Bythograea thermydron* Williams, previously known from areas further north on the ridge, and a new species, *B. laubieri* sp. nov. The strong ocular reduction of *B. laubieri* recalling the one of *B. microps* de Saint Laurent, this small species is redescribed, based on both the female holotype and new specimens collected from 9°50'N and 13°N areas (Hot 96 cruise), including an adult male. A key to the three species *B. thermydron*, *B. microps* and *B. laubieri*, is based on the morphological features. During the dives between 17° and 19°S, big crabs were observed analogous to the large species *Cyanagraea praedator* de Saint Laurent, previously recorded from more northern sites, - no specimen was sampled- and they are tentatively considered as *Cyanagraea* sp. An overview of all the bythograeid crabs distributed along the East Pacific Rise summarizes the known data.

INTRODUCTION

La famille des Bythograeidae Williams, 1980 représente un groupe de crabes endémiques des écosystèmes hydrothermaux des dorsales océaniques et des bassins arrière-arc. Sur la dorsale du Pacifique oriental, entre 9°N et 21°N, ainsi que sur la ride des Galápagos, l'exploration des sites hydrothermaux a permis de récolter et de décrire quatre espèces de crabes Bythograeidae appartenant à deux genres. *Bythograea* Williams, 1980 comporte trois espèces, *B. thermydron* Williams, 1980, l'espèce-type, *B. microps* de Saint Laurent, 1984 et *B. intermedia* de Saint Laurent, 1988. *Cyanagraea* de Saint Laurent, 1984 est un genre monospécifique, avec *C. praedator* de Saint Laurent, 1984.

En décembre 1993, la campagne française Naudur a permis d'explorer, grâce à vingt-trois plongées du sous-marin *Nautile*, quelque soixante-dix sites le long d'un segment de la dorsale du Pacifique oriental, entre 17°S et 19°S, et par 2600 m de profondeur. Les contextes tectonique, hydrothermal et biologique de ces sites ont été décrits par Auzende *et al.* (1994), Fouquet *et al.* (1994) et Geistdoerfer *et al.* (1995). Sur ce vaste segment de près de 200 km, délimité par la zone de fracture Garrett au nord et la microplaque de l'île de Pâques au sud (Fig. 1A), le taux moyen d'accrétion (150 mm/an) est l'un des plus rapides connu. Localisée dans la zone axiale, l'activité hydrothermale se manifeste soit sous la forme d'une émission focalisée de fluides chauds (plus de 300 °C) au niveau d'édifices hydrothermaux, soit sous la forme d'une diffusion de fluides tièdes (20 à 55 °C) à travers les fissures du plancher basaltique (Fouquet *et al.* 1994).

À ces manifestations hydrothermales sont associées d'importantes communautés animales qui rappellent, par leur composition, celles des sites septentrionaux de la même dorsale (11-13°N, 21°N) et de la ride des Galápagos, mais n'en présentent pas moins des différences notables dans leur composition (Geistdoerfer *et al.* 1995). Par exemple, les vestimentifères et les polychètes Alvinellidae sont présents, mais en petites colonies généralement peu denses. Par ailleurs, la faune fixée alentour est très abondante, composée essentiellement de polychètes serpulidés et d'actinies dont la distribution est moins concentrique autour des édifices actifs que sur les sites nord. Les crustacés décapodes sont également bien représentés, notamment par les crabes Bythograeidae, dont certains exemplaires récoltés ne correspondent à aucune des espèces décrites jusqu'à présent. La taille relativement réduite des individus examinés pouvait suggérer une éventuelle appartenance de ces formes à *B. intermedia* de Saint Laurent, décrite de la ride des Galápagos. Toutefois, deux raisons nous incitent à écarter cette hypothèse : (1) *B. intermedia* a été décrite à partir d'un matériel fragmentaire, composé seulement de mégalopes et de juvéniles incomplets, privés de leurs pattes ambulatoires ; (2) *B. intermedia* n'a été récolté qu'une seule fois sur la ride des Galápagos et n'a jamais été observé dans les nombreux prélèvements ultérieurs provenant de ce site et des sites proches 10-13°N de la la dorsale du Pacifique oriental.

Dans le présent article, nous nous proposons :
– de décrire la nouvelle espèce *Bythograea laubieri* ;
– de redécrire l'espèce *B. microps* à partir de l'holotype femelle, prêté par la Smithsonian Institution (USNM), et grâce à un matériel supplémentaire récemment récolté sur les sites de 9°50'N et 13°N lors de la campagne de plongées Hot 96 (février-mars 1996) ;
– de mettre en évidence les principales différences qui séparent ces deux espèces de *B. thermydron* ;
– de présenter une clé d'idenfication des Bythograeidae du Pacifique oriental, à l'exception de *B. intermedia* de Saint Laurent, 1988, dont aucun représentant n'a été retrouvé à ce jour.

Des remarques écologiques, issues du dépouillement des enregistrements vidéoscopiques réalisés par le sous-marin, sont exposées pour les espèces *B. thermydron* et *B. laubieri*, regroupées sous leur appellation générique lorsque ces deux formes ne sont pas reconnaissables sur les documents. L'étude des documents vidéoscopiques de Naudur a permis d'observer une troisième espèce de crabe, non récoltée. Elle pourrait, en raison de sa grande taille, être attribuée au genre *Cyanagraea*, probablement à *C. praedator*, et elle

a donc été traitée ici sous le nom de *Cyanagraea* sp., dans l'attente d'une observation directe de spécimens récoltés. La distribution et le comportement des crabes sont comparés avec ceux des sites plus septentrionaux, notamment de 13°N. Enfin, nous suggérons une explication des variations constatées dans la répartition des crabes de la zone Naudur, avant de faire le point sur la distribution de la famille des Bythograeidae du Pacifique oriental.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

La collection de crabes étudiée a été mise à notre disposition par J.-M. Auzende, chef de la mission Naudur, au cours de laquelle trois espèces de crabes Bythograeidae ont été observées. Deux espèces seulement ont été récoltées, à l'aide de la pince à godet du bras télémanipulé du sous-marin *Nautile* : *B. thermydron* Williams, 1980, espèce connue des sites plus au nord, et une espèce nouvelle, *B. laubieri* n.sp. Tous les individus ont été conditionnés à bord (fixation au formol puis conservation à l'alcool 70 %) par P. Geistdoerfer, responsable des prélèvements biologiques. Le matériel est déposé au Muséum national d'Histoire naturelle, au Laboratoire de Zoologie (Arthropodes), à Paris. Un paratype femelle de *B. laubieri* a été déposé à la Smithsonian Institution, Washington, États-Unis, et un paratype mâle de la même espèce a été envoyé à la Queensland University, Brisbane, Australie.

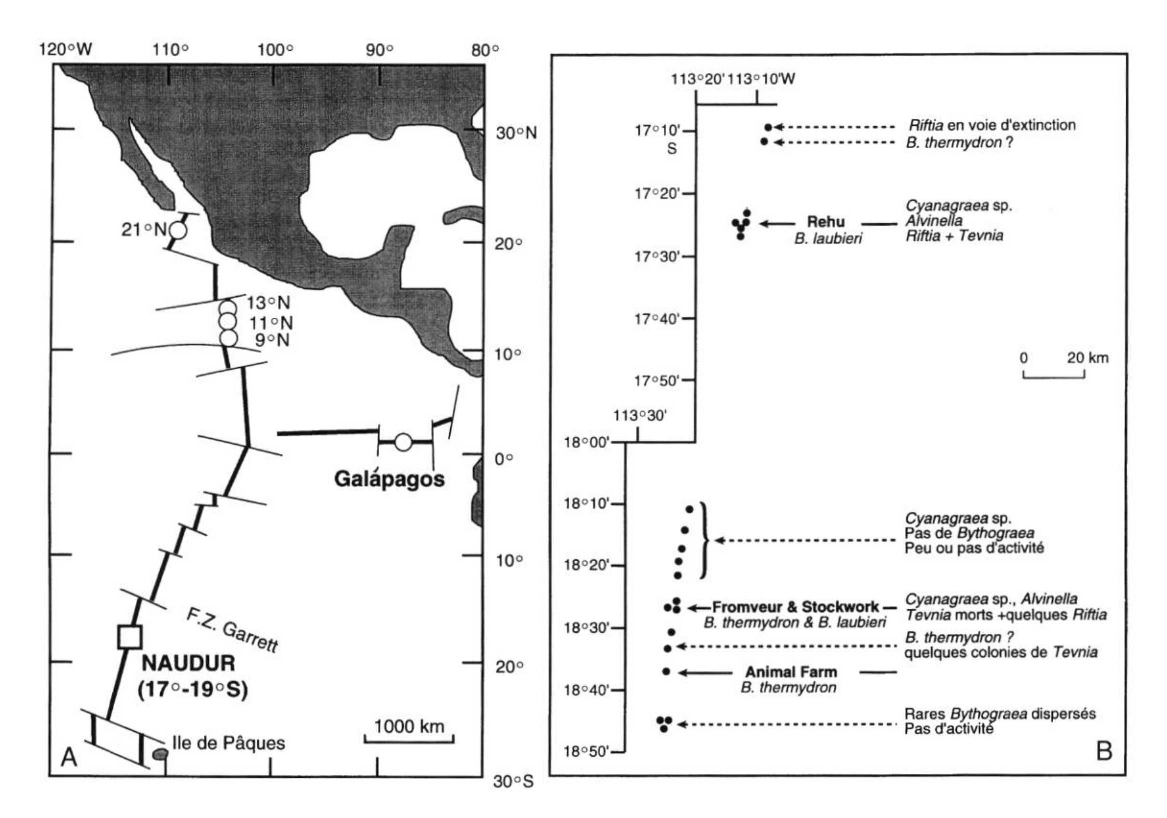


FIG. 1. — **A**, carte de la dorsale du Pacifique oriental indiquant la position des sites hydrothermaux connus du Pacifique oriental et de la zone explorée par la mission Naudur ; **B**, localisation des plongées de la mission Naudur ; à gauche sont indiqués, par des points noirs, les sites sur lesquels les crabes ont été récoltés ; la colonne de droite signale la présence des crabes identifiés à partir des observations vidéoscopiques, ainsi que celle des vestimentifères et des polychètes.

Les *B. thermydron* ont été récoltés lors de deux plongées sur deux sites séparés par 20 km (Animal Farm, 18°37'S, 2673 m, et Fromveur, 18°26'S, 2622 m), tandis que les *B. laubieri* l'ont été lors de quatre plongées : trois sur le site Rehu (17°25'S, 2578 m), et une sur le site Stockwork, à 300 m au nord du site Fromveur (Fig. 1B).

Une collection de crabes, récemment réunie sur la dorsale du Pacifique oriental (9°50'N et 13°N) lors de la mission Hot (février-mars 1996), a été mise à notre disposition par F. Gaill (CNRS-Paris VI, chef de la mission) et utilisée comme matériel de comparaison. Il s'agit de *B. thermydron* (trente-deux mâles à 9°50'N et trois femelles à 13°N), *B. microps* (trois mâles, deux femelles et un juvénile à 13°N) et *Cyanagraea praedator* (un mâle à 9°50'N et deux femelles à 13°N).

Les mensurations des crabes sont données par la mesure en mm de leur longueur (de l'extrémité antérieure du céphalothorax jusqu'à son bord postérieur) et de leur largeur (la plus grande largeur de la carapace). Les abréviations P1-P5 sont utilisées pour désigner les péréiopodes 1 à 5, P1 pour les chélipèdes, P2-P5 pour les pattes ambulatoires, Mxp3 pour les troisièmes maxillipèdes, Pl pour les pléopodes (Pl1 et Pl2 pour les deux premiers pléopodes sexuels mâles).

Les remarques écologiques sur les espèces récoltées et/ou observées résultent du dépouillement des documents vidéoscopiques réalisés par les caméras du sous-marin tout au long des plongées. Les valeurs de taille et de densité des organismes étudiés sont estimées à partir de la taille d'objets visibles dans le champ de la caméra et dont les dimensions sont connues (pince à godets, nasses).

La détermination (ou pré-détermination) des organismes cités dans les remarques écologiques a été fournie après examen du matériel récolté par les spécialistes suivants : D. Desbruyères pour les polychètes *Alvinella pompejana*, E. Southward pour les vestimentifères *Riftia* cf. *pachyptila* et *Tevnia* cf. *jerichonana*, R. von Cosel pour les bivalves *Bathymodiolus*, et W. Newman pour les Cirripèdes pédonculés. La pré-détermination des autres organismes a été faite d'après la littérature ou la reconnaissance sur les documents vidéoscopiques. C'est le cas notamment de la crevette Alvinocarididae *Chorocaris*, non récoltée mais bien reconnaissable sur ces documents, et dont c'est la première observation sur la dorsale du Pacifique oriental.

Abréviations

Hot	Hydrothermalisme Organismes Thermophiles ;
Naudur	NAUtile Dorsale Ultra Rapide ;
MNHN	Muséum national d'Histoire naturelle, Laboratoire de Zoologie (Arthropodes), Paris ;
USNM	National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington.

SYSTÉMATIQUE

Famille Bythograeidae Williams, 1980
Genre *Bythograea* Williams, 1980

Bythograea thermydron Williams, 1980
(Figs 4B, 6I-J, 10A)

Bythograea thermydron Williams, 1980 : 443, figs 1-7. – Desbruyères *et al.* 1982 : 493. – Hessler & Smithey 1983 : 740 *sq*. – Desbruyères 1984 : 1510. – De Saint Laurent 1984 : 356 ; 1988 figs 1a, 4a, 5a, 6a. – Fustec 1985 : 23 *sq*. – Hessler *et al.* 1985 : 416 *sq*. – Fustec *et al.* 1987 : 128 *sq*. – Van Dover *et al.* 1987 : 1006 *sq*. – Hessler & Martin 1989 : 646, figs 6b, 7b, 8a, 13b, 14f, g. – Guinot 1988 : 111, figs 1, 2, 3A-C, 10A-B, 11A-B, 12 ; 1990 : 891, 893, fig. 5A. – Van Dover & Hessler 1990 : 258 *sq*. – Lutz 1992 : 76 *sq*. – Jollivet 1993 : 39 *sq*., figs 3-19/3-21, tableaux 3-15.

Matériel-type. — Holotype, ♂ 33,1 × 59,4 mm (USNM 172830) ; allotype, ♀ 30,7 × 57,7 mm (USNM 172831).

Localité-type. — Dorsale du Pacifique oriental, ride des Galápagos, 0°48,89'N - 86°09,12'W, 2488 m, Mussel Bed, *Alvin* dive 887, 12.II.1979.

Distribution. — Espèce souvent abondamment représentée sur les sites hydrothermaux de la dorsale du Pacifique oriental : 21°N, limite septentrionale connue (Hessler *et al.* 1985 ; Van Dover & Hessler 1990), 13°N (Fustec *et al.* 1987 ; Jollivet 1993), 11°N (Van Dover *et al.* 1987) et 9°-10°N (Lutz 1992), et ride des Galápagos (Williams 1980 ; Hessler & Smithey 1983).

La découverte de *B. thermydron* sur le site Animal Farm à 18°36'S porte l'extension de son aire de répartition à près de 3000 km plus au sud.

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Dorsale du Pacifique oriental, campagne Naudur. — Prélèvement ND9-1-2B, 18°25,96'S - 113°23,35'W, 2622 m, site hydrothermal Fromveur, 14.XII.1993, observateur P. Geistdoerfer : 1 juv., très abîmé (MNHN-B 24916). — Prélèvement ND12-7-3B, 18°36,50'S - 113°23,98'W, 2673 m, site hydrothermal Animal Farm, 17.XII.1993, observateur J. Sinton : 2 ♂♂ 22 × 37,5 mm, 11 × 19 mm, 2 ♀♀ 25 × 45 mm, 12,3 × 22 mm (MNHN-B 24899). — Prélèvement ND12-7-6B, *ibid.* : 1 ♂ juv. 11 × 18 mm (décongelé en mai 1996) (MNHN-B 25391).

Mission Hot 96. — Prélèvement PL 23, 9°50,72'N - 104°17,56'W, 2532 m, site Riftia-Field, 11.III.1996, observateur K. Scott : 32 ♂♂. — Prélèvement PL 28, 12°48,80'N - 103°56,45'W, 2640 m, site Totem, 17.III.1996, observateur J.-C. Caprais : 3 ♀♀.

REMARQUES MORPHOLOGIQUES

Ce matériel consiste en trois échantillons, un seul étant composé d'adultes. Les principaux traits sont ceux de *B. thermydron*, notamment pour la disposition orbito-oculaire, le podophtalmite, fortement élargi à l'extrémité distale, formant une sorte de sabot, et la surface cornéenne se présentant comme obliquement tronquée.

Nous notons cependant une différence dans la pilosité du chélipède. Williams (1980 : 454, figs 1a-c, 2a-c, 3a-b, 4a-c) a décrit et figuré, pour *B. thermydron* de la ride des Galápagos, une main entièrement glabre sur les deux faces des deux chélipèdes chez le mâle, et dotée à la face interne d'une grosse touffe de soies plumeuses et denses sur les deux chélipèdes chez la femelle. Or, chez le mâle de Naudur mesurant 37,5 mm de large (Fig. 6J), l'unique pince conservée porte à la face interne de la main une touffe de soies plumeuses, analogue (bien que moins développée) à celle qui caractérise seulement le sexe femelle chez *B. thermydron* typique (Fig. 6I). Hessler & Martin (1989 : 659) ont également signalé des *B. thermydron* mâles pourvus de « *setal patch* » à la face interne de la main.

Nous avons examiné des spécimens de *B. thermydron* récoltés à 13°N lors des campagnes Hero et Hydronaut et récemment prélevés lors de la mission Hot 96 à 13°N et 9°50'N. Une certaine proportion d'individus mâles ont des soies peu abondantes ou complètement absentes à la face interne de la main des deux chélipèdes. Notamment, le prélèvement PL 23 de la mission Hot 96 à 9°50'N comporte trente-deux mâles parmi lesquels quelques individus, même de grande taille (largeur de 60 mm environ), ont leurs deux pinces sétifères sur la face interne du propode. En revanche, fait curieux, le prélèvement PL 28 de la mission Hot 96 à 13°N comporte trois grandes femelles aux deux pinces complètement glabres. Les deux individus les plus grands ainsi que le mâle juvénile de la campagne Naudur sont complètement décolorés, y compris les pinces et les tubercules alignés transversalement à l'avant de la carapace. La plus petite femelle a le corps et le propode du chélipède légèrement rosés. Les yeux possèdent une cornée ambrée. Le temps écoulé depuis la récolte est le même pour tous les individus prélevés lors de la campagne ; cette décoloration différente peut être, en partie, imputable à une fixation différente. Williams (1989 : 459) avait déjà fait état de variations importantes de la coloration chez cette espèce : « *all males had variable dark coloration* [...]; *many females were similar but usually lighter colored* ». Dans le matériel récemment prélevé lors de la mission Hot 96 à 13°N et 9°50'N (captures datant de moins de cinq mois), les pinces de la plupart des individus sont partiellement décolorées ; la teinte est même si uniformément claire (sans marbrures de décoloration) que l'on peut se demander si les pinces étaient originellement colorées.

En ce qui concerne les pattes ambulatoires, nettement plus allongées et plus minces chez *B. thermydron* (Fig. 4B) que chez *B. laubieri* (Fig. 4A), et quant à leur pilosité qui distingue nettement les deux espèces, voir sous *B. laubieri.*

REMARQUES ÉCOLOGIQUES

Trois adultes et un juvénile de *B. thermydron* ont été récoltés sur le site Animal Farm (18°36'S, 2673 m), et un juvénile provient du site Fromveur (18°26'S, 2622 m) à 20 km au nord (Fig. 1B). Le site Animal Farm, dépourvu d'édifices et de dépôts hydrothermaux (Fouquet *et al.* 1994 : 1404, fig. 2-H), est couvert d'actinies oranges, de polychètes serpulidés *Laminatubus* et de cirripèdes pédonculés *Neolepas.* Des bivalves *Bathymodiolus* et *Calyptogena* ainsi que quelques vestimentifères *Tevnia* se développent dans les fissures d'où s'échappent des fluides moirés. La

faune vagile visible est composée de gastéropodes *Phymorhynchus* et *Eosipho*, d'ophiures, de quelques holothuries blanches de grande taille, de poissons Ophidiidae (Geistdoerfer *et al.* 1995) et, plus rarement, de Zoarcidae qui s'apparentent à l'espèce *Thermarces cerberus*, connue des sites plus septentrionaux. Les *Bythograea*, dispersés sur le champ de laves avec une densité inférieure à 1 ind./m^2, sont plus abondants autour des émissions de fluides, où ils atteignent parfois une densité d'une dizaine d'individus sur 0,5 m^2.

Le site Fromveur comprend des édifices actifs et inactifs. La faune associée est composée de vers vestimentifères *Tevnia* et de polychètes *Alvinella*, formant des massifs réduits et très localisés, ainsi que de quelques crevettes *Chorocaris*, de galathées *Munidopsis* et de poissons Zoarcidae. Sont présents également quelques crabes *Cyanagraea* blancs de grande taille (10 à 12 cm). Les *B. thermydron*, dont un exemplaire a pu être identifié sur document vidéoscopique (Fig. 10A), se déplacent, en densité moyenne de 6 à 7 ind./m^2, autour des émissions de fluides translucides, parmi les *Tevnia* et *Alvinella*. Certains sont couverts de filaments probablement bactériens.

Bythograea laubieri n.sp.
(Figs 2A-D, 3A-D, 4A, 5A-C, 6A-H)

MATÉRIEL-TYPE. — Holotype, ♂ 19 × 33 mm (MNHN-B 24897) ; allotype, ♀ 14 × 24 mm (MNHN-B 24900). Tous les autres spécimens examinés sont des paratypes (cf. *infra*).

LOCALITÉ-TYPE. — Dorsale du Pacifique oriental, 17°24,85'S - 113°12,15'W, 2580 m, site hydrothermal Rehu, campagne Naudur, prélèvement ND18-5-8B, 23.XII.1993.

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Site hydrothermal Rehu. — Prélèvement ND6-2-6B, 2580 m, 11.XII.1993, observateur V. Ballu : 1 ♂ 14,1 × 24 mm, paratype (MNHN-B 24893). — Prélèvement ND18-0-1B, 2578 m, 23.XII.1993, observateur P. Geistdoerfer : 1 ♂ 10,5 × 17,4 mm, paratype (MNHN-B 24895). — Prélèvement ND18-4-7B : 1 ♂ juv. 10 × 17 mm, 4 ♀♀ 12 × 20,3 mm, 12,5 × 22,5 mm, 20 × 33 mm, 24,6 × 42,4 mm, paratypes (MNHN-B 24896 et USNM). — Prélèvement ND18-5-8B : ♂ 19 × 33 mm, holotype (MNHN-B 24897), ♀ 14 × 24 mm allotype, (MNHN-B 24900). — Prélèvement ND19-1-1B, 24.XII.1993, observateur G. Thébaud : 1 ♀ 24 × 42,6 mm, paratype (ex-MNHN-B 24898, spécimen ayant servi à l'étude de la structure des pédoncules oculaires et des zones pigmentées).

Site hydrothermal Stockwork, 18°25,82'S - 113°23,60'W, 2623 m (à 300 mètres au nord de Fromveur, Fig. 1B). — Prélèvement ND8-4-4B, 13.XII.1993, observateur R. Batiza : 1 ♂ juv. 12 × 20,5 mm (décongelé en mai 1996) (MNHN-B 25392).

ÉTYMOLOGIE. — Espèce dédiée à Lucien Laubier, en hommage à son action pour la diffusion des connaissances sur les écosystèmes hydrothermaux.

DISTRIBUTION. — Partie méridionale de la dorsale du Pacifique oriental (17°24,85'S - 113°12,15'W), 2580 m.

DESCRIPTION

Taille maximale observée : 42,6 mm de large. Pilosité très faible et variable chez les jeunes, aussi bien sur la carapace que sur les chélipèdes ; adulte pratiquement glabre, à l'exception, dans les deux sexes, des soies des pièces buccales, du bord préhensile des doigts et de la main (face interne) des chélipèdes, et des P2-P5.

Corps épais, avec la carapace convexe. Face dorsale (Fig. 2A) ornée en arrière du front et dans les zones antéro-latérales de larges granules aplatis, devenant plus saillants près des bords, s'atténuant le long des bords postéro-latéraux. Transversalement, présence d'une seule ligne granuleuse, presque ininterrompue.

Présence d'une plaque orbitaire (Figs 2B, 3A) limitée par des granules et subdivisée par une fissure longitudinale ; l'ensemble est relativement réduit, avec la zone supérieure plus étroite que la zone inférieure. Pédoncule oculaire enfoui à l'intérieur de l'orbite et sous le front, cylindrique et grêle sur toute son étendue, avec la région cornéenne pratiquement non dilatée et demeurant enfoncée.

Bord antérieur du cadre buccal : avancée médiane quadrangulaire et tronquée ; de part et d'autre, une large encoche arrondie en U. Mxp3 (Fig. 3B) avec une assez forte avancée sur le bord interne du mérus. Ventralement, le long du bord antéro-latéral et du bord postéro-latéral de la carapace, pas de tomentum de soies, cette région étant presque glabre ; en revanche, une petite

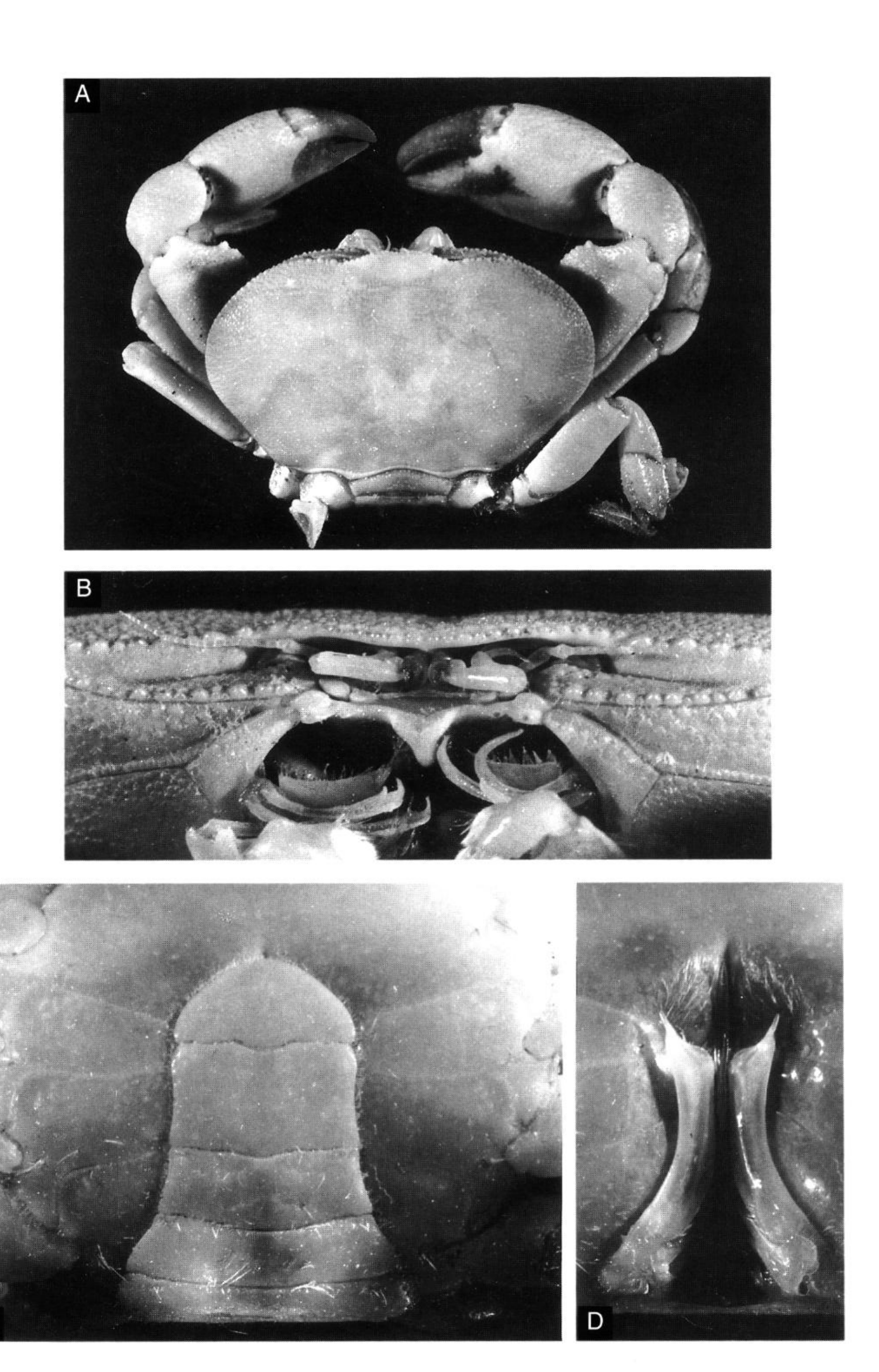


FIG. 2. — *Bythograea laubieri* n.sp., ♂ 19 × 33 mm, holotype (MNHN-B 24897), dorsale du Pacifique oriental, 17°24,85'S - 113°12,15'W, site Rehu, prélèvement ND18-5-8B. **A**, vue d'ensemble ; **B**, vue fronto-orbitaire ; **C**, plastron sternal et abdomen mâle ; **D**, pléopodes sexuels *in situ*.

plage de soies, seulement au-dessus de l'articulation de P1.

Plastron sternal (Fig. 3C) élargi, avec les sutures 4/5 et 5/6 se rejoignant ; extrémités des sutures 6/7 remontant vers l'avant, non confluentes ; extrémités des sutures 7/8 confluentes le long de la ligne médiane, laquelle est bien développée.

Abdomen mâle (Fig. 2C) avec tous les segments distincts. Segments 1 et 2 relativement élargis ; telson court, avec un sommet arrondi, en forme de « chapeau de gendarme ». Crochet de l'appareil bouton-pression (Fig. 3C) situé à proximité de la suture 5/6, correspondant à une fossette bien marquée à la face interne dans les angles latéro-

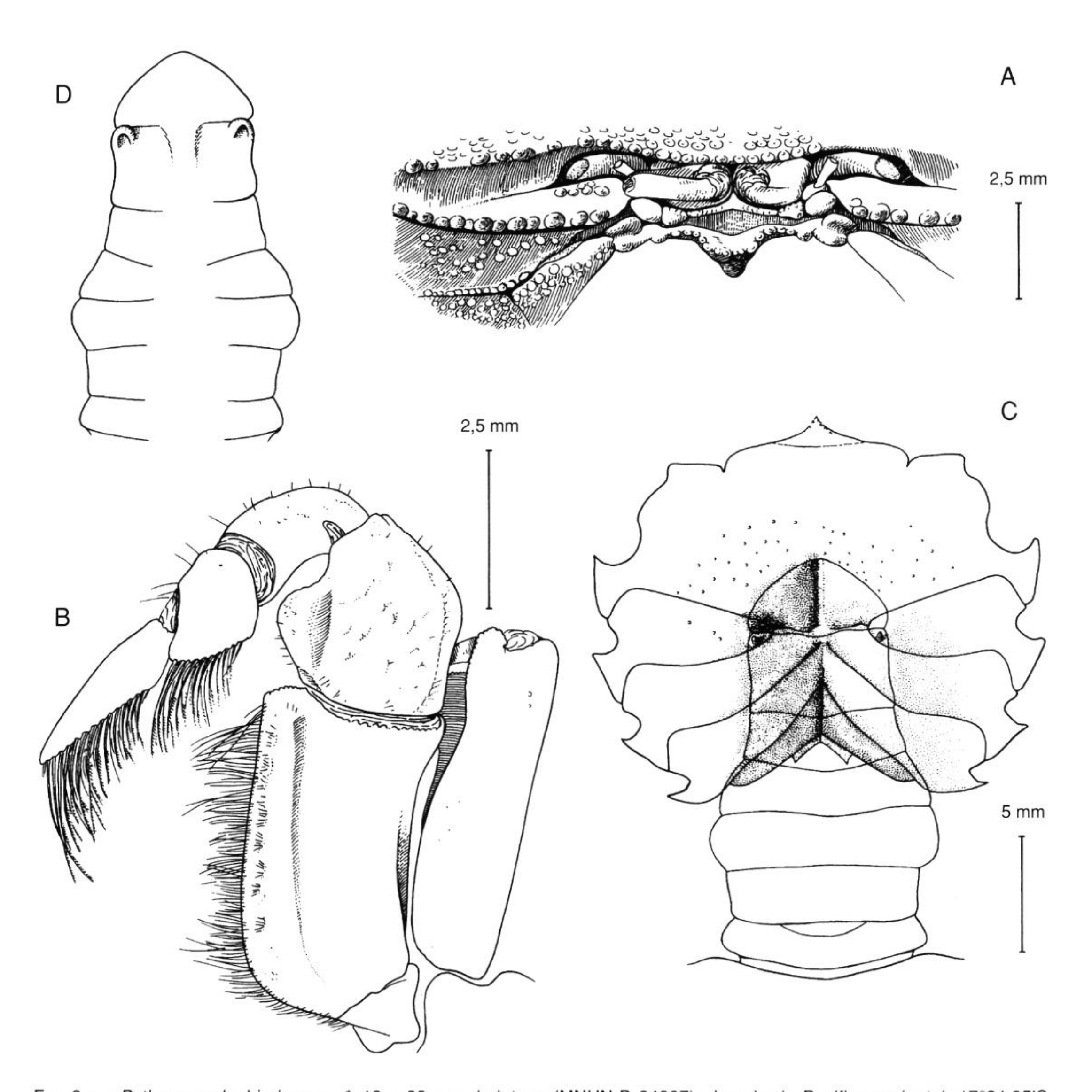


FIG. 3. — *Bythograea laubieri* n.sp., ♂ 19 × 33 mm, holotype (MNHN-B 24897), dorsale du Pacifique oriental, 17°24,85'S - 113°12,15'W, site Rehu, prélèvement ND18-5-8B. **A**, vue fronto-orbitaire (flagelle antennaire non représenté) ; **B**, Mxp3 ; **C**, plastron sternal, l'abdomen étant dessiné en trait plein au-dessus d'une cavité sterno-abdominale, avec les crochets de l'appareil bouton-pression situés sur le sternite 5, au voisinage de la suture 5/6 ; **D**, face interne de l'abdomen avec les fossettes de l'appareil bouton-pression dans les angles du sixième segment.

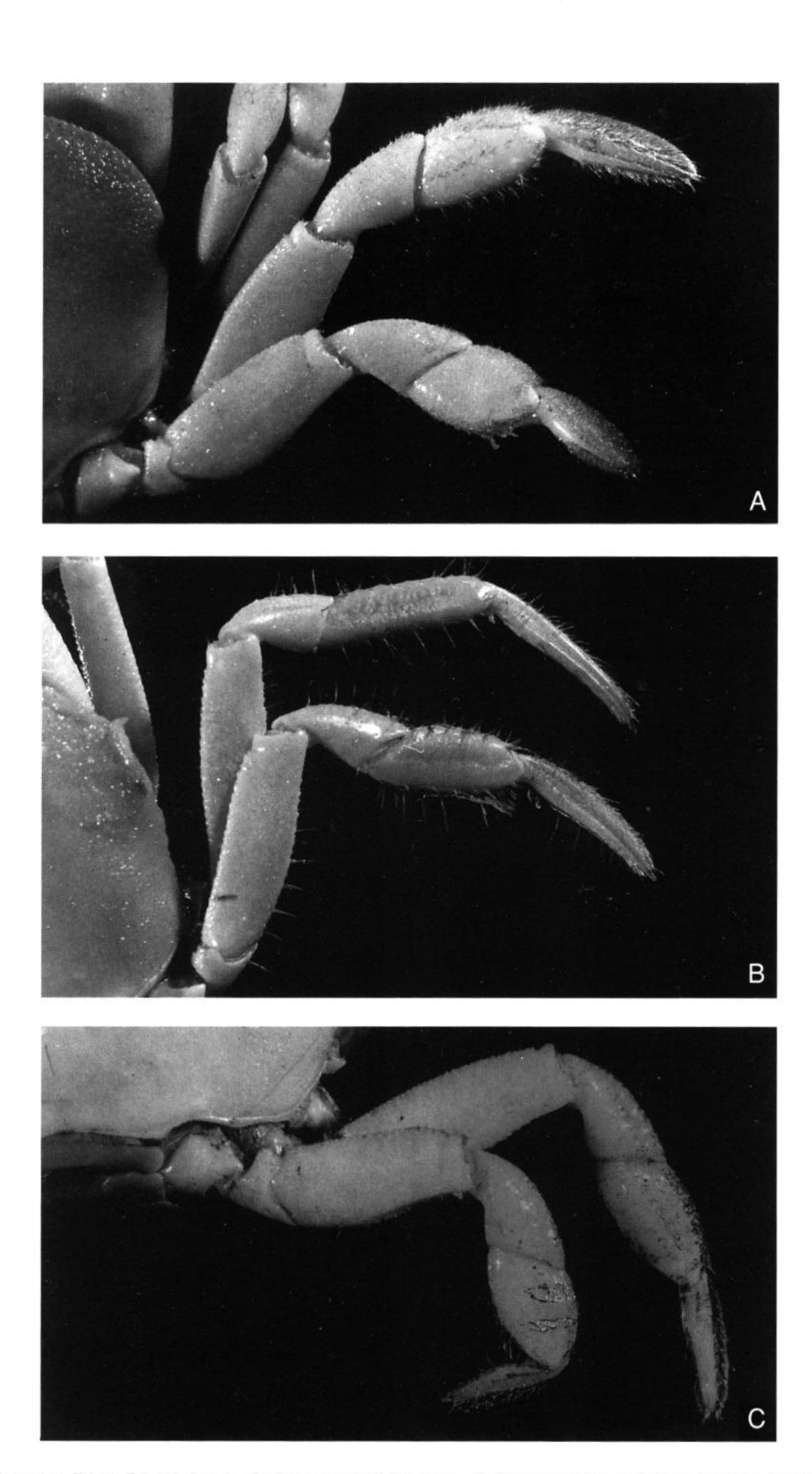


FIG. 4. — Péréiopodes P4 et P5 *in situ*. **A**, *Bythograea laubieri* n.sp., ♀ 20 × 33 mm, paratype (MNHN-B 24896), dorsale du Pacifique oriental, 17°24,85'S - 113°12,15'W, site Rehu, prélèvement ND18-4-7B ; **B**, *B. thermydron* Williams, ♂ 22 × 37,5 mm (MNHN-B 24899), dorsale du Pacifique oriental, 18°36,50'S - 113°23,98'W, site Animal Farm, prélèvement ND12-7-3B ; **C**, *B. microps* de Saint Laurent, ♂ 13 × 24 mm (MNHN- B 25393), dorsale du Pacifique oriental, 13°N, mission Hot 96, PL 29.

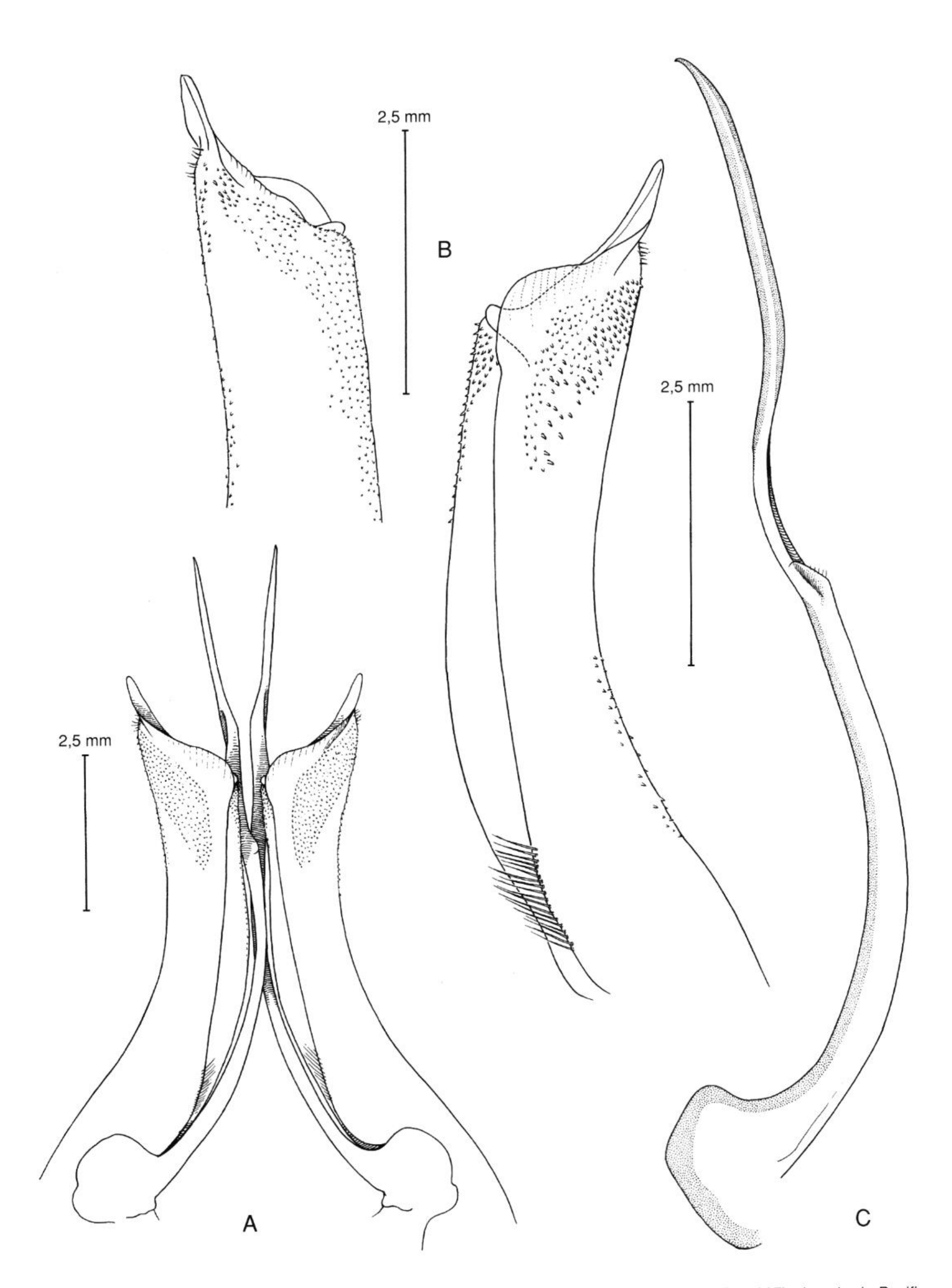


FIG. 5. — Pléopodes sexuels mâles de *Bythograea laubieri* n.sp., ♂ 19 × 33 mm, holotype (MNHN-B 24897), dorsale du Pacifique oriental, 17°24,85'S - 113°12,15'W, site Rehu, prélèvement ND18-5-8B. **A**, Pl1 et Pl2 *in situ*, le flagelle du Pl2 dépassant largement le Pl1 ; **B**, Pl1 en entier et son apex sous un autre angle ; **C**, Pl2.

postérieurs du sixième segment abdominal (Fig. 3D).
Chélipèdes dimorphes (Figs 2A, 6A-H). Hétérochélie et hétérodontie accentuées, présentes dans les deux sexes, la main du grand chélipède étant seulement plus forte chez le mâle. Bord supérieur du mérus garni de denticules, qui s'atténuent avec l'âge, et sans expansion saillante à l'extrémité distale ; surface du mérus munie de granules aplatis. Carpe également couvert de larges granules aplatis, devenant légèrement pointus vers la moitié distale.
Grand chélipède : propode massif et élargi, globuleux ; des granules aplatis sur ses deux faces, plus marqués vers le bord supérieur, cette ornementation s'émoussant avec l'âge ; doigts assez courts, avec les bords préhensiles non jointifs, sauf à l'extrémité ; doigt mobile très épais ; doigt fixe avec quelques dents regroupées proximalement, formant un processus molaire. Petit chélipède : propode moins trapu, granuleux sur ses deux faces, cette ornementation s'émoussant avec l'âge ; doigts allongés, avec les bords préhensiles jointifs, pointus à l'extrémité où ils s'entrecroisent ; doigt mobile sillonné ; doigt fixe avec de petites dents triangulaires, certaines étant plus proéminentes.
Sur les deux chélipèdes, pilosité caractéristique, localisée dans la région distale de la main et le long des doigts, plus accusée sur le petit chélipède, et analogue dans les deux sexes bien qu'un peu plus développée chez la femelle. Grand chélipède : le long du bord préhensile des doigts, présence de soies, peu apparentes à la face externe (Fig. 6A, E), mais bien visibles à la face interne de la main et devenant abondantes dans la moitié proximale du doigt mobile (Fig. 6C, G). Petit chélipède : à la face externe de la main (Fig. 6B, F), une touffe de soies denses couvrant tout l'espace à la base des doigts, les soies se continuant tout le long des bords préhensiles sauf vers l'extrémité ; à la face interne de la main (Fig. 6D, H), ces mêmes soies sont regroupées en une touffe qui se prolonge sur une partie de la paume.
Péréiopodes 2 à 5 courts et trapus (Figs 2A, 4A) : mérus épais et renflé ventralement ; propode seulement un peu plus long que large ; dactyle très court, épaissi. Bord supérieur du mérus des P2-P5 très faiblement granuleux et peu serrulé sur le dessus. Carpe des P2-P5 avec une crête longitudinale très atténuée, obsolète. En ce qui concerne la pilosité (Fig. 4A), des soies courtes et molles (entremêlées de quelques soies plus longues) formant un tomentum très épais, surtout sur le bord supéro-distal du carpe et les bords supérieur et inférieur du propode. Sur le bord supérieur du court dactyle, un tomentum également très dense et serré.
Pléopodes sexuels mâles (Figs 2D, 5A-C) : extrémités des deux Pl2 rapprochées et logées côte à côte dans un creux étroit, formé en avant par la cavité sterno-abdominale. Pl1 mâle très fort, épais, atteignant la suture 4/5 du plastron, faiblement incurvé *in situ*, et avec seulement des soies très courtes, l'apex s'étirant en une pointe effilée. Pl2 mâle nettement plus long que le Pl1 et le dépassant largement, et avec un flagelle aussi long que le pédoncule, un peu incurvé à la base.

Coloration
(Individus récoltés en décembre 1993)
Carapace : d'incolore à plus ou moins violacée.
Chélipèdes (Figs 2A, 6A-H) : chez le mâle, sur le grand chélipède, quelques marbrures violacées persistant plus ou moins sur la face externe de la paume ; doigt mobile presque entièrement violacé ; doigt fixe violacé le long du bord préhensile, la coloration s'étendant obliquement sur la face externe de la main. Sensiblement la même disposition à la face interne de la main, où la tache oblique est plus transversale.
Caractéristique importante de *B. laubieri* : sur le grand chélipède, toute la partie inférieure du doigt fixe avec une plage violacée déprimée, de texture serrée, bien délimitée ; une même teinte violacée, mais plus diffuse, s'étendant ventralement et irrégulièrement sur la face interne, le long du doigt fixe et à la base de la main. Sur le petit chélipède du mâle, doigt mobile partiellement violacé ; pas de coloration le long du bord préhensile des doigts et pas d'extension de la coloration à la base de la main, ni sur la face externe ni sur la face interne. En revanche, présence constante de la même plage déprimée, de texture serrée, localisée près du bord inférieur, similaire à celle du grand chélipède mais plus étroitement confinée à une zone, sans que la moindre coloration déborde.

Chez la femelle, disposition similaire de la coloration sur les deux chélipèdes.
Chez les spécimens les plus décolorés de *B. laubieri*, seule reste pigmentée en violacé la plage colorée du bord inférieur de la main.

REMARQUE
La découverte de plusieurs échantillons d'une nouvelle espèce de *Bythograea* Williams, 1980 enrichit le genre d'une quatrième espèce, et la famille des Bythograeidae d'un huitième représentant.

REMARQUES ÉCOLOGIQUES
Dix individus de *B. laubieri* récoltés proviennent du site Rehu (17°25'S, 2578 m), et un autre provient du site Stockwork (18°26'S, 2632 m ; 300 m au nord de Fromveur), à plus de 110 km au sud de Rehu (Fig. 1B). Le site Rehu (Geistdoerfer *et al.* 1995, fig. 2) abrite une communauté semblable à celle du site Animal Farm (champ de laves très fraîches couvertes d'actinies, de polychètes serpulidés, de cirripèdes pédonculés et de galathées). On y observe en outre plusieurs édifices actifs, dont un est en partie recouvert par un massif de vestimentifères *Riftia* cf. *pachyptila* parsemé de *Tevnia* cf. *jerichonana*, et par des polychètes *Alvinella pompejana*. La faune vagile comprend quelques crevettes *Chorocaris* et *Nematocarcinus*, et des crabes *Cyanagraea* sp. La qualité des documents vidéoscopiques ne permet pas d'attribuer avec certitude les crabes observés sur ce site à l'espèce *B. laubieri*. Ces crabes se déplacent en petit nombre sur et à la base de l'édifice actif, parmi les vestimentifères et les polychètes *Alvinella*, et se concentrent davantage dans les fluides tièdes, émis de la lave. Leur densité peut y atteindre 10 à 15 ind./0,5 m^2. Mais la concentration de crabes *Bythograea* la plus spectaculaire est observée sur le site Pillar de Neiges (2,5 km au sud du site Rehu), où environ 120 individus sont agglutinés sur moins d'un mètre carré, à la sortie d'une eau moirée (Fig. 10B).
Le site Stockwork (300 m au nord de Fromveur), présente plusieurs cheminées effilées de type fumeur noir à haute température, entourées de nombreuses sorties de fluides moirés. Sur ce milieu se développent des colonies de polychètes *Alvinella* et de vestimentifères *Tevnia*, près desquelles se déplacent, sur les blocs de lave, des polychètes Polynoidae et des amphipodes. On trouve également quelques crevettes *Chorocaris* et des crabes relativement peu nombreux, dont un spécimen a pu être attribué à l'espèce *Bythograea thermydron* (Fig. 10A), grâce à une vue vidéoscopique de bonne qualité. Les environs immédiats semblent dépourvus de faune fixée, à l'exception de polychètes serpulidés.

CARACTÈRES DIFFÉRENTIELS ENTRE *B. laubieri* n.sp. ET *B. thermydron*

L'habitus de *B. laubieri* n.sp. est assez proche de celui de *B. thermydron* : même forme générale de la carapace, bords antéro-latéral et frontal similaires, présence d'une ligne granuleuse analogue dans la partie antérieure de la face dorsale. Les dispositions antennulaire, antennaire et orbitaire sont sensiblement les mêmes. Comme souvent chez les Brachyoures, la pilosité de la carapace, présente chez les juvéniles, disparaît chez l'adulte, lequel devient pratiquement glabre. Ce caractère ne semble donc pas différencier les deux espèces. Pour la pilosité de la main des chélipèdes, cf. *infra*.
Les différences entre *B. laubieri* et *B. thermydron* concernent les traits énumérés ci-dessous.
La taille de *B. laubieri* peut être évaluée, même si le matériel récolté par Naudur est insuffisamment représentatif. On peut dès à présent supposer que, si *B. laubieri* offre une taille moindre que *B. thermydron,* dont la carapace atteint 70 mm de large (*cf.* Guinot 1988 : 112), sa largeur pourrait avoisiner 50 mm.
Chez *B. laubieri* (Figs 2B, 3A), l'ensemble de la plaque orbitaire est plus réduit que chez *B. thermydron* ; par ailleurs, la zone supérieure est plus étroite que la zone inférieure, alors que chez *B. thermydron* les deux zones de la plaque orbitaire sont de forme et de taille comparables.
L'un des caractères différentiels les plus marquants concerne le pédoncule oculaire. Chez *B. laubieri* (Figs 2B, 3A), l'œil est cylindrique et grêle sur toute son étendue, avec une cornée pratiquement non dilatée, en contraste très net avec

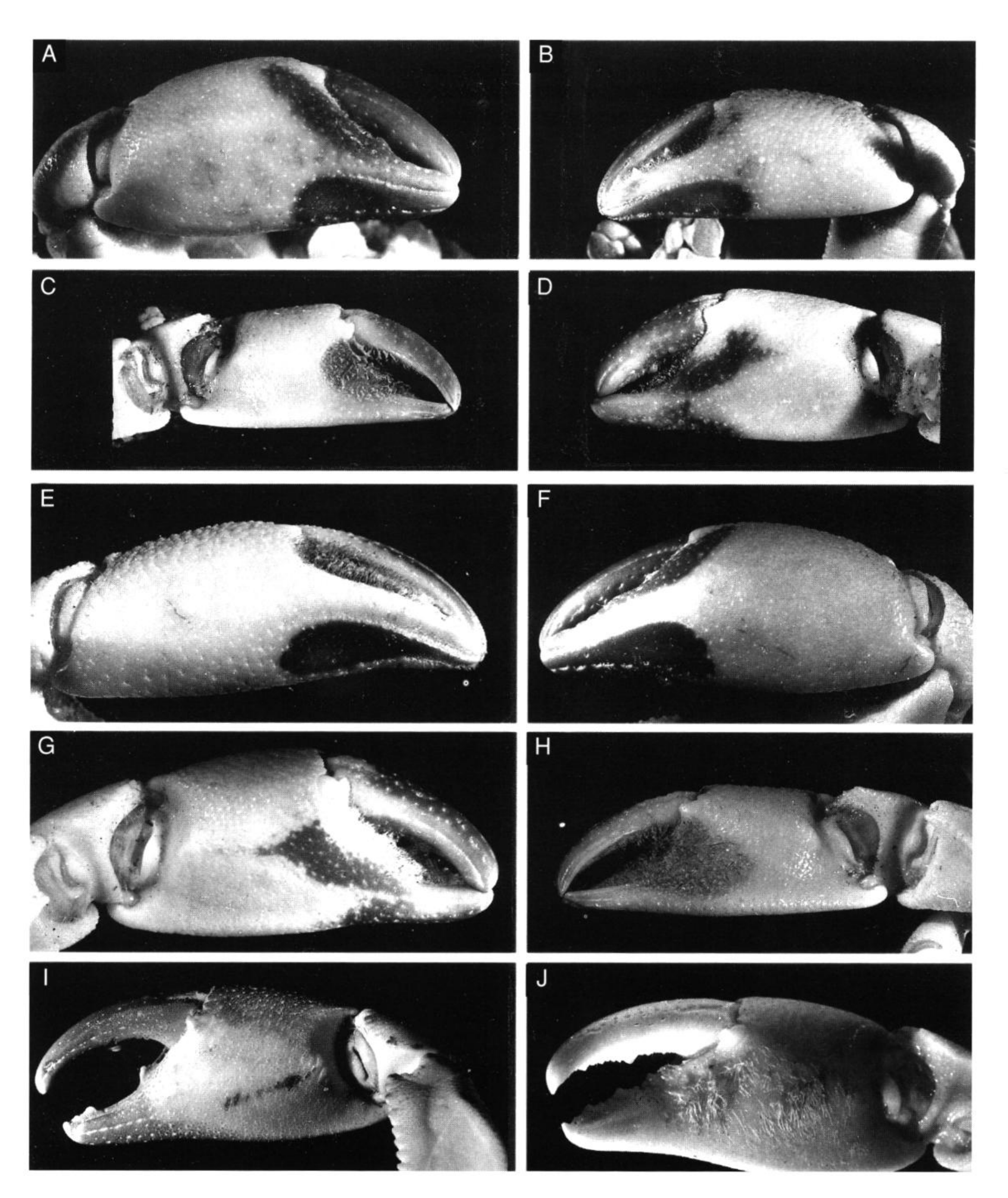


FIG. 6. — **A-H**, *Bythograea laubieri* n.sp., ♂ holotype (MNHN-B 24897) : pinces des chélipèdes dans les deux sexes, faces externe (A, B, E, F) et interne (C, D, G, H), dorsale du Pacifique oriental, 17°24,85'S - 113°12,15'W, site Rehu, prélèvement ND18-5-8B. **A-D**, ♂ 19 × 33 mm. **E-H**, ♀ 20 × 33 mm, paratype (MNHN-B 24896), prélèvement ND18-4-7B. **I-J**., *Bythograea thermydron* Williams : face interne de la pince du chélipède chez le mâle. **I**, segment des Galápagos, *Alvin*, plongée 1211 (MNHN-B 6468) : ♂ 34 × 60 mm, paratype, sans touffe de soies plumeuses (sur les deux chélipèdes) ; **J**, dorsale du Pacifique oriental, 18°36,50'S - 113°23,98'W, site Animal Farm, prélèvement ND12-7-3B (MNHN-B 24899) : ♂ 22 × 37,5 mm, petit chélipède, avec une touffe de soies plumeuses.

B. thermydron où il y a un évasement très accusé de la partie distale du podophtalmite et où la cornée affleure dans l'angle externe de l'orbite.

Chez *B. laubieri*, le cadre buccal forme, de part et d'autre de l'axe médian, une large encoche arrondie en U, à l'inverse de l'encoche en V très ouvert et au bord irrégulier caractérisant *B. thermydron*.

Chez *B. laubieri*, le grand chélipède offre une main trapue, massive (Figs 2A, 6A-H), et l'hétérodontie semble plus marquée que chez *B. thermydron*. Chez *B. laubieri*, le bord supérieur du mérus est moins fortement denticulé et ne présente pas vers l'extrémité distale la proéminence saillante de *B. thermydron*. La pilosité distingue très nettement les chélipèdes des deux espèces. Chez *B. laubieri*, dans les deux sexes, des soies courtes sont présentes sur la face externe du propode à la base des doigts de la main, bien apparentes à la face externe de la main du petit chélipède le long du bord préhensile, beaucoup moins visibles sur la main du grand chélipède, faces externe et interne ; des soies similaires s'étendent à la face interne de la paume du petit chélipède. Chez *B. thermydron* typique, dans les deux sexes, aucune pilosité n'est visible sur la face externe de la main des chélipèdes ; la face interne des deux chélipèdes demeure glabre chez le mâle (Fig. 6I), tandis qu'une dense touffe de longues soies plumeuses caractérise la face interne des deux chélipèdes chez la femelle. Cependant, une touffe de soies se trouve à la face interne du petit chélipède (grand chélipède absent) chez l'individu mâle de *B. thermydron* récolté lors de la mission Naudur (Fig. 6J), tout comme sur les deux chélipèdes de spécimens mâles observés par Hessler & Martin (1989) et de *B. thermydron* faisant partie du matériel Hydronaut et Hot 96, que nous avons examiné (*cf.* sous *B. thermydron*).

Une différence très marquée entre les deux espèces concerne les P2-P5. En comparaison de *B. thermydron* (Fig. 4B), chez *B. laubieri* (Fig. 4A) les pattes ambulatoires sont bien plus courtes et surtout plus trapues : le mérus est plus épais et renflé ventralement, le propode seulement un peu plus long que large, et le dactyle court et épais. D'autres différences concernent le bord supérieur du mérus des P2-P5, plus distinctement granuleux et plus fortement serrulé chez *B. thermydron* que chez *B. laubieri*. Le carpe des P2-P5 est sillonné par une crête longitudinale marquée chez *B. thermydron*, extrêmement atténuée chez *B. laubieri*.

Chez *B. laubieri* (Figs 2C, 3C), les segments 1 et 2 de l'abdomen mâle sont relativement plus élargis que chez *B. thermydron* ; le telson, court, se termine par un sommet arrondi, au lieu de triangulaire chez *B. thermydron*. Chez le mâle de *B. laubieri*, le crochet de l'appareil boutonpression (Fig. 3C, D) est situé à proximité de la suture 5/6 du sternum thoracique, alors que chez *B. thermydron* il est localisé nettement plus en avant de cette suture.

Les pléopodes sexuels mâles différencient également les deux espèces. Chez *B. laubieri* (Figs 2D, 5A-C), le Pl1 mâle est fort, épais, long, faiblement incurvé *in situ*, avec une pointe effilée, contrastant avec celui de *B. thermydron* qui, relativement plus court, occupe une faible partie de la cavité sterno-abdominale et se rétrécit progressivement jusqu'à l'extrémité. Chez les deux espèces, le Pl2 est plus long que le Pl1.

Une particularité des *B. laubieri* n.sp. récoltés par la mission Naudur consiste dans les plages violacées, déprimées, localisées vers le bord inférieur de la pince et du doigt fixe des deux chélipèdes, dans les deux sexes. Williams (1980 : 459) a décrit la coloration des pinces chez trente-six mâles et quatre-vingt-dix-neuf femelles de *B. thermydron* de la ride des Galápagos, région d'où l'espèce a été originellement décrite. Les mâles holotype et paratype de *B. thermydron* qu'il figure (*ibid.*, figs 1, 2) montrent sur la paume de la main une coloration plus largement distribuée que chez nos *B. laubieri* n.sp. ; ils semblent aussi posséder une plage foncée de localisation analogue près du bord préhensile et à la base du doigt fixe. Chez la femelle allotype (*ibid.*, figs 3, 4), la pince paraît plus uniformément claire, sans plage foncée bien délimitée à la base du doigt fixe. En revanche, les pinces sont complètement décolorées dans les deux sexes chez les trois spécimens adultes de *B. thermydron* récoltés en décembre 1993 par la mission Naudur, et aucune trace de plage violacée ou plus foncée dans une zone déprimée n'est décelable. Cette absence de coloration sur les pinces a été également observée chez une partie des *B. thermydron* prélevés en

février 1996 lors de la mission Hot 96, donc récents, les autres individus présentant seulement des marbrures violettes.

Les différences de coloration des pinces entre *B. thermydron* et *B. laubieri* n.sp. restent pour l'instant difficiles à préciser.

Enfin, d'autres différences, constantes, concernent la pilosité, d'une part à la face ventrale de la carapace, d'autre part sur les pattes ambulatoires. Ventralement, la partie postérieure du bord antéro-latéral et le bord postéro-latéral de la carapace sont presque glabres chez *B. laubieri* (une plage de soies se trouve seulement au-dessus de l'articulation de P1). En revanche, *B. thermydron* porte, ventralement, le long du bord de la carapace, une épaisse pilosité de soies molles formant une bande extrêmememt dense [Williams (1980 : 454) en donne une bonne description chez le matériel typique] et qui, plus ou moins étalée chez tous les spécimens examinés, montre un dimorphisme sexuel, cette pilosité étant moins importante dans le sexe femelle.

En ce qui concerne la pilosité des P2-P5, chez *B. laubieri* (Fig. 4A) des soies courtes (entremêlées de quelques soies plus longues) forment un tomentum très épais, surtout sur le bord supéro-distal du carpe et les bords supérieur et inférieur du propode. Chez *B. thermydron* (Fig. 4B), seules des soies simples, raides, souvent cornées et colorées, regroupées par petits paquets bien circonscrits et espacés, ornent les bords supérieur et inférieur du carpe et du propode. Le dactyle des pattes ambulatoires est également différemment ornementé : sur le bord supérieur du court dactyle de *B. laubieri*, le tomentum est beaucoup plus dense et serré que sur celui du long dactyle de *B. thermydron*.

Les caractères morphologiques permettant de distinguer les deux espèces *B. thermydron* et *B. laubieri* sont nombreux et constants. Mais l'habitus de la carapace et des péréiopodes étant au premier abord assez voisin, il convient d'attirer l'attention des collecteurs de Bythograeidae sur la dorsale du Pacifique oriental, afin d'éviter les confusions entre ces deux *Bythograea*. Les crabes de l'une et l'autre espèce n'étant pas ou peu reconnaissables *in situ*, seul un échantillonnage plus systématique permettra de mieux préciser leur statut et leur distribution.

REDESCRIPTION

Bythograea microps de Saint Laurent, 1984
(Figs 7A-C, 8A-D, 9 A-H)

Bythograea microps de Saint Laurent, 1984 : 359, pl. 1E-F ; 1985 : 32, fig. n. n. ; 1988 : 102, figs 2a-d, 4c, 5b. – Fustec 1985 : 23 (cit.). – Fustec *et al.* 1987 : 128 *sq*. – Hessler & Martin 1989 : 645 (cit.). – Jollivet 1993 : 39 *sq*., figs 3-22, tableaux 3-15.

? *Bythograea microps* Guinot, 1988 : 112, fig. 4A-B ; 1990 : 891, 893, fig. 5B, cf. *infra*.

MATÉRIEL-TYPE. — Holotype, ♀ 13 × 23,5 mm (USNM 195002).

LOCALITÉ-TYPE — Dorsale du Pacifique oriental, 21°N, mission Oasis, *Alvin* dive 1211.

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Dorsale du Pacifique oriental, 21°N, mission Oasis, *Alvin* dive 1211 : holotype, ♀ 13 × 23,5 mm (USNM 195002).

Dorsale du Pacifique oriental, 13°N, mission Hot 96. — Prélèvement PL 29, 12°48,80'N - 103°56,45'W, 2640 m, site Totem, 18.III.1996, observateur D. Jollivet : 1 ♂ 13 × 24 mm, 1 ♂ juv., 2 ♀♀ juv. (MNHN-B 25393). — Prélèvement PL 26, 12°48,57'N - 103°56,41'W, 2648 m, site Parigo, 15.III.1996, observateur A. Echardour : 1 juv. (MNHN-B 25394). — Prélèvement PL 22, 9°50,83'N - 104°17,57'W, 2535 m, site M-Vent, 10.III.1996, observateur B. Shillito : 1 ♂ juv. (MNHN-B 25395) [ce même prélèvement PL 22 contient des *Cyanagraea praedator*].

DISTRIBUTION. — Dorsale du Pacifique oriental à 21°N, 13°N et 9°50'N (présent article).

REMARQUES

Accompagnant l'échantillon ci-dessus mentionné, l'étiquette « *Bythograea* n.sp. » signée Austin Williams, 1982, indique que ce dernier avait bien estimé la nouveauté de ce matériel.

Pour l'identification de *B. microps*, on ne disposait jusqu'à présent que de la brève diagnose préliminaire formulée par de Saint Laurent (1984) d'après la femelle holotype de 13 × 23,5 mm et le mâle allotype de 8,5 x 15 mm, les descriptions complémentaires annoncées par cet auteur en 1988 (p. 106) n'ayant jamais été publiées. Les mégalopes et juvéniles prélevés lors de la campagne Biocyatherm et étudiés par ce même auteur (de Saint Laurent 1988) n'ont pu être



FIG. 7. — *Bythograea microps* de Saint Laurent, dorsale du Pacifique oriental, 21°N, mission Oasis, *Alvin*, plongée 1211 : ♀ 13 × 23,5 mm, holotype (USNM 195002). **A**, vue d'ensemble, avec les chélipèdes homomorphes ; **B**, vue fronto-orbitaire ; **C**, Mxp3 et chélipèdes (noter la plage lisse et glabre, en forme de pustule, près du doigt fixe vers le bord inférieur des deux mains, ailleurs abondamment sétifères et granuleuses).

retrouvés dans la Collection de référence du MNHN. Notamment le mâle allotype (enregistré MNHN-B 10708, au lieu de 107108 comme indiqué par erreur), à notre connaissance le plus grand mâle répertorié, n'a pu être disponible pour une observation. Une vingtaine de spécimens provenant de 13°N ont été identifiés par Jollivet (1993) sur seule diagnose. *B. microps* demeurait donc à ce jour le Bythograeidae le plus mal connu (avec *B. intermedia*, cf. *infra*), tout au moins pour les caractères de l'adulte. Une redescription est désormais possible grâce à l'examen de l'holotype femelle de *B. microps*, prêté par la Smithsonian Institution (USNM 195002) et d'une collection récemment prélevée à 9°50'N et 13°N par la mission Hot 96, qui contient un mâle adulte.

DESCRIPTION

(Holotype femelle de 13 × 23,5 mm et mâle de 13 × 24 mm de la mission Hot 96). Corps peu épais, aplati. Carapace (Figs 7A, 8A, 9A) très élargie, un peu rétrécie dans la moitié postérieure. Face dorsale ornée, sur le front et dans les zones antéro-latérales, de rares granules aplatis, légèrement plus saillants près des bords. En arrière du front, une ligne transversale, granuleuse, presque ininterrompue ; postérieurement, de part et d'autre, une deuxième ligne granuleuse, très peu saillante, partielle, ne s'étendant pas dans la région médiane.

Région fronto-orbitaire caractéristique du genre *Bythograea*, à savoir présence d'une plaque orbitaire (Figs 7B, 8B), laquelle est limitée par des granules arrondis et subdivisée en deux zones par une fissure longitudinale.

Pédoncule oculaire (Figs 7B, 8B) nettement enfoui à l'intérieur de l'orbite et sous le front, cylindrique, très allongé et grêle, enfoncé obliquement ; podophtalmite s'amincissant progressivement jusque dans la région cornéenne, laquelle apparaît très faiblement élargie là où elle affleure dans l'angle externe de l'orbite.

Bord antérieur du cadre buccal : avancée médiane avec un sommet arrondi ; de part et d'autre, une large encoche en U. Mxp3 (Fig. 7C) : mérus allongé, étroit, avec, sur son bord interne, une avancée très prononcée.

Plastron sternal (Figs 8D, 9B) très élargi. Une paire de très grosses vulves, avec un gros bouchon spermatique, indiquant qu'une fécondation a eu lieu chez cet individu de petite taille. Sutures 4/5 et 5/6 se rejoignant de chaque côté ; extrémités des sutures 6/7 aboutissant dans une zone membraneuse ; extrémités des sutures 7/8 confluentes le long de la ligne médiane, bien développée. Appareil d'accrochage disparu chez la femelle adulte, mais très efficace chez le mâle adulte : au voisinage de la suture 5/6, bouton de l'appareil « bouton-pression » saillant et en forme de crochet et, sur le segment abdominal 6, fossette correspondante bien délimitée et profonde.

Chélipèdes homomorphes chez la femelle (Fig. 7A, C). Mérus muni de granules aplatis ; son bord supérieur armé de serrules dans la région proximale, suivies de cinq dents fortes et pointues disposées sur une expansion saillante de l'extrémité distale ; carpe également couvert de larges granules aplatis, devenant plus pointus vers la moitié distale, et garni de courtes soies. Propode grêle et allongé, avec homochélie et homodontie : main couverte sur les deux faces de gros granules aplatis (plus saillants dans la moitié supérieure de la face externe, pareillement développés sur toute l'étendue de la face interne) et de soies raides et jaunâtres (plus abondantes sur la face externe). Seule reste glabre, vers la base du doigt fixe, une aire arrondie, convexe, complètement lisse, brillante et ayant l'apparence d'une « pustule ». Doigts allongés, jointifs : bord préhensile du doigt mobile faiblement dentelé ; bord préhensile du doigt fixe muni de petites dents spiniformes, dont certaines sont plus proéminentes ; face externe des doigts couverte de soies, laissant, seules, distinctement glabres, une ligne saillante le long du doigt fixe et, sur le dactyle, deux lignes moins nettes, limitées à la région proximale.

Chélipèdes hétéromorphes (hétérochélie et hétérodontie) chez le mâle (Fig. 9A, D-F). Petit chélipède (Fig. 9F) analogue à celui de la femelle, avec la main seulement un peu moins grêle et les doigts un peu plus courts (peut-être, granules du propode un peu plus forts et pilosité légèrement moins abondante ; vers le bord inférieur « pustule » violacée, *cf.* Fig. 9D).

Sur le grand chélipède (Fig. 9E), main courte et trapue, renflée, à la surface sub-lisse, rugueuse

dans le tiers supérieur ; doigts très courts : doigt mobile entièrement violacé, épais, aux contours presque arrondis, à l'extrémité non pointue, au bord préhensile à peine denté.

Péréiopodes 2 à 5 (Figs 4C, 7A, 9A) relativement courts, à mérus et propode trapus, et à dactyle

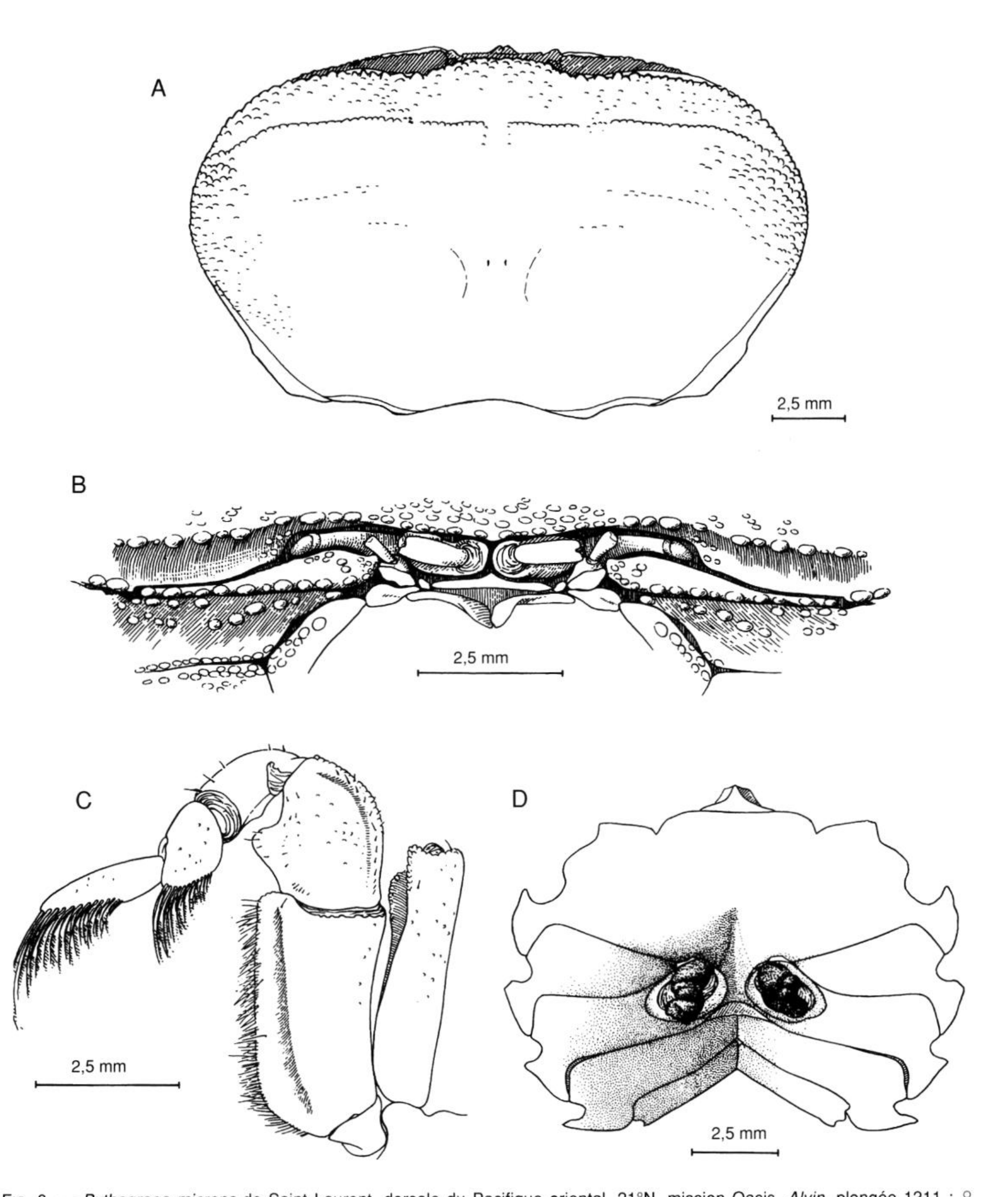


FIG. 8. — *Bythograea microps* de Saint Laurent, dorsale du Pacifique oriental, 21°N, mission Oasis, *Alvin*, plongée 1211 : ♀ 13 × 23,5 mm, holotype (USNM 195002). **A**, carapace ; **B**, vue fronto-orbitaire (flagelle antennaire non représenté) ; **C**, Mxp3 ; **D**, plastron sternal, avec les vulves sur le sternite 6.

relativement plus allongé (sauf sur P5). Mérus des P2-P5 avec, dans la moitié supérieure, des lignes de granules. Carpe des P2-P5 également parcouru par des lignes de granules, surtout sur P2-P4, et sillonné par une crête longitudinale. Pilosité de soies courtes serrées, entremêlées de soies plus longues, assez rares.
Pléopodes sexuels (Fig. 9G-H) : Pl1 faiblement torsadés ; Pl2 longs et s'entrecroisant à leur extrémité.

CARACTERES DIFFÉRENTIELS ENTRE
B. microps, *B. thermydron* ET *B. laubieri* n.sp.
Il s'avère nécessaire de bien faire la distinction entre *B. laubieri* n.sp. et les trois autres espèces connues de *Bythograea* : tout d'abord *B. thermydron*, qui est présent sur des sites très proches de ceux où *B. laubieri* a été prélevé, sans exclure, du reste, que les deux espèces puissent cohabiter ; par ailleurs, *B. microps* qui a aussi des pédoncules oculaires grêles et amincis. Enfin, *B. intermedia*, dont on ne connaît pas les caractères de l'adulte, notamment rien de la morphologie oculaire à un stade avancé, pose problème (cf. *infra*).

DIFFÉRENCES ENTRE
B. microps ET *B. thermydron*
B. microps se distingue de *B. thermydron* en premier lieu par une taille nettement plus faible. La femelle holotype de 23,5 mm de large (Figs 7A, 8A) a manifestement été fécondée, ainsi qu'en témoignent les bouchons spermatiques obstruant l'ouverture des deux vulves (Fig. 8D). La maturité sexuelle est atteinte à taille bien moindre que chez *B. thermydron*. De Saint Laurent (1985 : 33) indique pour *B. microps* des dimensions de 15 à 23 mm et accompagne l'excellente photographie en couleur d'un mâle de 5,6 × 9,2 mm, récolté lors de la campagne Biocyatherm (*ibid.* : 32), de la légende « *Bythograea microps* que sa petite taille avait fait méconnaître ». On distingue un crabe assez plat, de coloration jaunâtre et brune, sétifère sur la carapace comme sur les pinces et les pattes ambulatoires (l'apparence pileuse de la carapace correspond sans doute à la présence de simples filaments). Lors de l'étude détaillée du matériel, prélevé pour la plus grande part lors de la campagne Biocyatherm en 1984, de Saint Laurent (1988 : 102, figs 2a-d, 4c, 5b) signale deux mégalopes, des jeunes stades crabes I à IV, tous dépourvus de péréiopodes, et huit stades juvéniles composés de quatre femelles, dont la largeur n'excède pas 14,8 mm, et de quatre mâles. Parmi ces derniers, le plus grand, qui mesure 8,5 × 15 mm, est l'allotype désigné en 1984. Analysant la faune hydrothermale à 13°N, Fustec (1985 : 23) souligne que la petite taille de *B. microps* ne permet pas de le reconnaître sur les documents photographiques et vidéoscopiques. L'individu mâle de 13 × 24 mm (Fig. 9) récolté lors de la mission Hot 96 représente le plus grand *B. microps* connu à ce jour.
Les autres caractéristiques relevées pour *B. microps* (de Saint Laurent 1984 : 359) sont les « pédoncules oculaires très grêles et rétrécis au niveau de la cornée » et les « chélipèdes inégaux sexuellement dimorphiques : main du grand appendice lisse, à l'exception de quelques granules externes, et très faiblement pileuse chez le mâle, fortement granuleuse et pileuse sur toute la face externe chez la femelle ». Les yeux des deux adultes décrits ici sont en effet plus enfouis et bien plus grêles que chez *B. thermydron*, et sans la région cornéenne dilatée en sabot caractéristique de cette dernière espèce.
Chez *B. microps*, même aux derniers stades jeunes crabes où le pédoncule oculaire est plus en surface et plus épais que chez le juvénile et chez l'adulte, l'œil demeure grosso modo cylindrique sur toute sa longueur (la cornée n'est dilatée que chez la mégalope et les tout premiers stades crabes). Pour la régression de l'œil, postlarvaire et au cours de la croissance, de *B. microps*, *cf.* de Saint Laurent (1988, fig. 2a-d) ; pour celle de *B. thermydron*, *cf.* de Saint Laurent (*ibid.*, fig. 1a-c), Guinot (1988, fig. 3A-C).
Une homochélie et une homodontie caractérisent les chélipèdes de la femelle de 13 × 23,5 mm (Fig. 7A, C). En revanche, chez le mâle de 5,6 × 9,2 mm dont de Saint Laurent (1985 : 32) a donné une photographie en couleur, un dimorphisme des chélipèdes devient déjà très apparent, avec non seulement une hétérochélie accentuée, mais aussi une ornementation différente : main du grand chélipède lisse et glabre, main du petit chélipède granuleuse et pileuse. Le mâle récolté lors de la mission Hot 96 possède des chélipèdes fortement hétéromorphes (Fig. 9A, D), avec, d'un côté, une main forte

(Fig. 9E), presque lisse et glabre et des doigts très courts. L'aire convexe, arrondie et lisse, présente sur les deux chélipèdes de la femelle de *B. microps*, orne seulement la main du petit chélipède du mâle (Fig. 9F). Cette sorte de pustule permet de reconnaître *B. microps* au premier coup d'œil. Chez *B. thermydron*, l'hétéromorphie des pinces et le dimorphisme sexuel des chélipèdes ne sont pas aussi accusés. Il est aisé de reconnaître *B. thermydron* grâce à ses deux mains complètement lisses et glabres sur la face externe et pourvues à la face interne d'une grosse touffe de soies sur les deux chélipèdes chez la femelle et sur le petit chélipède chez le mâle (mais parfois sur les deux chez certains individus ; *cf.* sous *B. thermydron*).

Les pléopodes sexuels mâles ne distinguent pas nettement *B. microps* de *B. thermydron,* notamment les deux Pl2 qui, à leur extrémité, s'entrecroisent pareillement. En revanche, les P2-P5, nettement plus courts et trapus chez *B. microps* (Fig. 4C) que chez *B. thermydron* (Fig. 4B), différencient les deux espèces.

Un petit doute subsiste aujourd'hui sur le matériel juvénile et incomplet récolté lors de la campagne Biocyarise que Guinot (1988 : 112, fig. 4A-B ; 1990 : 891, 893, fig. 5B) avait attribué à *B. microps* sans moyens de comparaison et dans l'ignorance de la morphologie, à l'état adulte, de *B. intermedia*, connue par les seuls mégalopes et juvéniles. Il ne s'agissait certainement pas de *B. thermydron*. Mais une incertitude demeure : est-ce *B. microps* ou *B. laubieri*, tous deux à yeux minces et grêles, ou *B. intermedia* dont on ne sait rien de la morphologie oculaire à un stade avancé (cf. *infra*) ?

DIFFÉRENCES ENTRE *B. microps* ET *B. laubieri* n.sp.

L'habitus de *B. laubieri* n.sp. est assez proche de celui de *B. microps* : même forme générale de la carapace, néanmoins beaucoup plus aplatie chez *B. microps* ; bords antéro-latéral et frontal similaires. Les dispositions antennulaire, antennaire et orbitaire sont sensiblement les mêmes. Les péréiopodes P2-P5 ont des articles presque aussi courts et trapus chez *B. laubieri* (Fig. 4A) que chez *B. microps* (Fig. 4C), avec une pilosité courte et plutôt serrée, ce qui les sépare tous deux de *B. thermydron* (Fig. 4B) aux articles nettement plus allongés et étroits, parsemés de soies longues et regroupées.

Les différences entre les deux espèces concernent les traits énumérés ci-dessous.

Chez *B. laubieri*, taille plus élevée, corps convexe, carapace bombée ; absence, sur la face dorsale de la carapace, d'une deuxième ligne granuleuse transversale (caractère séparant également *B. thermydron* de *B. microps*) ; pédoncule oculaire pareillement enfoui et sans dilatation cornéenne, mais podophtalmite encore plus allongé et plus aminci chez *B. microps* (Figs 7B, 8B) que chez *B. laubieri* (Figs 2B, 3A).

Chez *B. microps* femelle, les deux chélipèdes homomorphes, avec la main grêle, abondamment granuleuse et sétifère sur les deux faces, et les doigs allongés ; chez *B. microps* mâle, ces caractères seulement sur le petit chélipède. En revanche, chez *B. laubieri*, dans les deux sexes, chélipèdes hétéromorphes quant à leur taille, mais peu distincts quant à leur forme et leur ornementation, avec la main plus développée d'un côté mais toujours faiblement granuleuse et portant des soies limitées à la région interdigitale et à la face interne du propode à proximité des doigts ; de même, dimorphisme sexuel se traduisant surtout par une différence dans la taille, avec une main plus renflée chez le mâle, seule la pilosité entre les doigts paraissant un peu plus développée chez la femelle.

Chez *B. microps*, sur les deux chélipèdes de la femelle (Fig. 7C) et seulement sur le petit chélipède du mâle (Fig. 9A, D, F), à la face externe de la main, une « pustule » arrondie et convexe, glabre, lisse, violacée (se décolorant dans l'alcool), qui diffère de la zone allongée et déprimée (restant colorée en violacé après conservation dans l'alcool), caractéristique de *B. laubieri* (Fig. 6A, B, E, F). Chez *B. laubieri*, absence de l'expansion saillante et dentée que forme l'extrémité distale du bord supérieur du mérus, au contraire très développée chez *B. microps*. Chez *B. laubieri* (Figs 2D, 5A), pléopodes sexuels mâles 2 ne s'entrecroisant pas à leur extrémité comme chez *B. microps* (Fig. 9H). Pléopode sexuel mâle 1 se terminant par un apex plus effilé chez *B. laubieri* (Figs 2D, 5A-B) que chez *B. microps* (Fig. 9G).

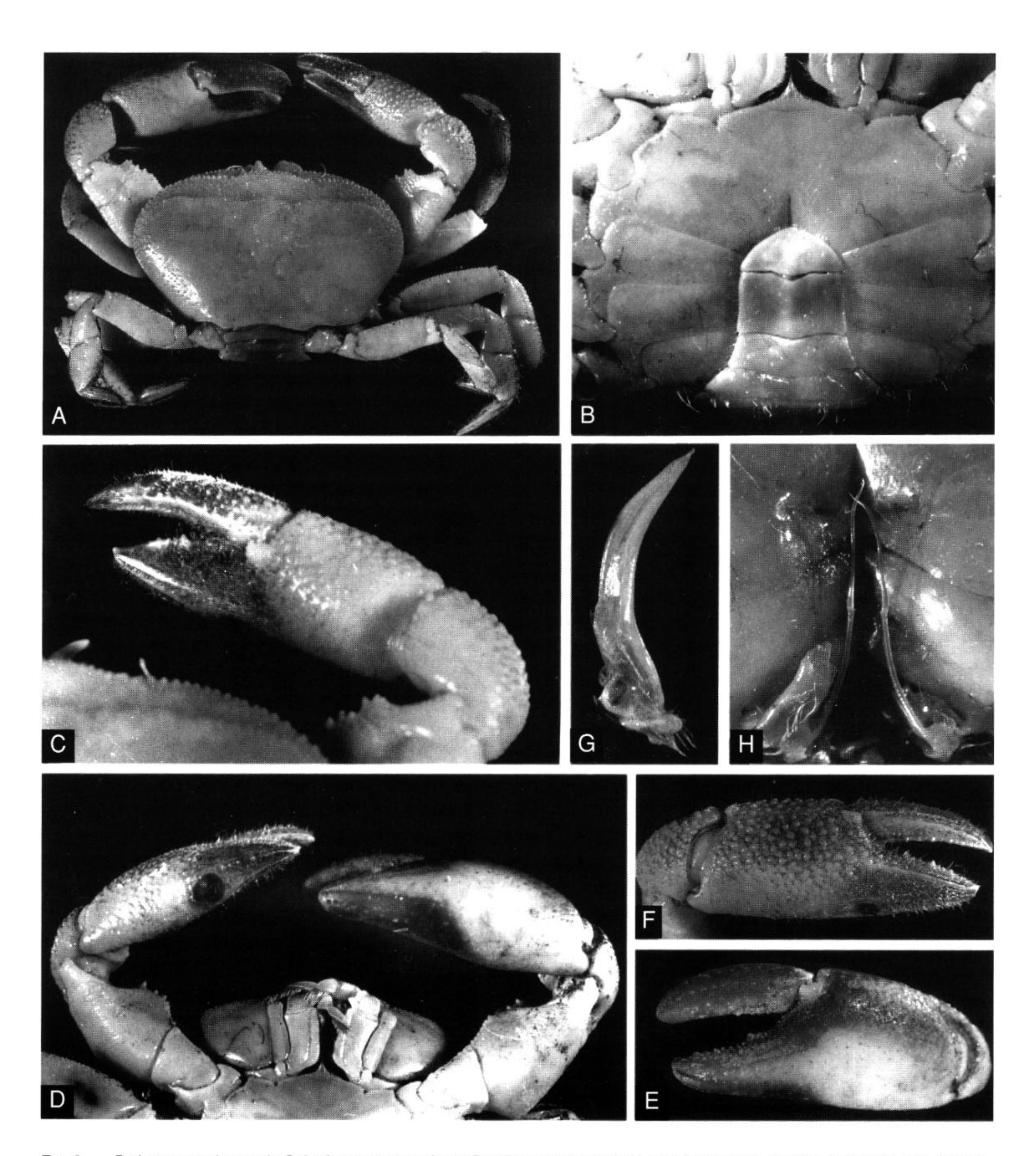


FIG. 9. — *Bythograea microps* de Saint Laurent, dorsale du Pacifique oriental, 13°N, mission Hot 96, PL 29 : ♂ 13 × 24 mm (MNHN-B 25393). **A**, vue d'ensemble, avec les chélipèdes dimorphes ; **B**, plastron sternal et abdomen ; **C**, petit chélipède, avec la pilosité interdigitale ; **D**, les deux chélipèdes, le gauche fort et avec la main trapue, le droit, avec la « pustule » violacée près du bord inférieur ; **E**, **F**, vue dorsale des deux pinces ; **G**, Pl1 ; **H**, les deux Pl2 *in situ*, un peu soulevés.

REMARQUES SUR *Bythograea intermedia* de Saint Laurent, 1988

Une autre espèce de *Bythograea*, *B. intermedia*, a été établie par de Saint Laurent (1988 : 99, 104, figs 3a, 3b, 6b) d'après un matériel originaire de la ride des Galápagos et composé seulement de « petites mégalopes et juvéniles de 4,1 × 4,5 mm de long ». Pour cet auteur, seules les petites mégalopes et six juvéniles sans pattes ambulatoires attribués à *B. thermydron* par Williams (1980, fig. 11b, e) appartiendraient en fait à *B. intermedia*. Un spécimen juvénile de 4,5 × 6,3 mm a été choisi comme holotype par de Saint Laurent (1988, fig. 3b), qui ne l'a pas examiné. Sa description reprend les éléments fournis par Williams (1980 : 163, fig. 11b) et son illustration consiste dans la reproduction de l'un des dessins au trait de ce dernier (contour de la carapace). Une mégalope de 4,3 × 5,5 mm (USNM 180065) constitue un paratype. La connaissance de *B. intermedia* ne repose que sur un aperçu très incomplet des juvéniles et sur l'observation directe de la mégalope paratype. À la suite de leur clé des genres de Bythograeidae, Hessler & Martin (1989 : 657) relèvent : « *The status of* B. intermedia *is uncertain due to the inadequate information.* »
L'absence de pattes ambulatoires chez les juvéniles en question ne permet pas de savoir si les articles du mérus et du propode sont courts et trapus comme chez *B. laubieri* (et *B. microps*), au lieu d'allongés et grêles comme chez *B. thermydron* (*cf.* Fig. 4). On dispose seulement d'une description des chélipèdes, similaires par la taille mais déjà assymétriques, la main étant caractérisée par des alignements horizontaux de rugosités séparés par des zones lisses.
À notre demande, A. Williams (*in litt.* 20 mai 1996) a bien voulu réexaminer le matériel où figurent les juvéniles représentant *B. intermedia* : « *I looked through our holdings in the collection for additional fragmentary material with which I could make comparisons with your figures, but unfortunately found no legs that can be attributed to this species.* »
Le matériel de *Bythograea* adultes de Williams comprend trente-six mâles et quatre-vingt-dix-neuf femelles, dont aucun ne semble devoir être attribué à *B. intermedia* (ni à *B. laubieri*).
B. intermedia n'a jamais été retrouvé. Ses caractéristiques à l'état adulte étant inconnues, il est très difficile d'identifier l'espèce. Seul un important échantillonnage, avec une série complète composée de mégalopes, stades jeunes crabes et juvéniles et, enfin, d'adultes, permettrait de reconnaître *B. intermedia*.
On ne peut donc actuellement écarter l'hypothèse selon laquelle *B. laubieri* serait l'adulte de *B. intermedia*. Mais, parmi les petites formes (certes peu nombreuses) recueillies lors de la mission Naudur, aucune mégalope ni aucun jeune stade crabe ne correspond à *B. intermedia*. (cf. *infra*, Jeunes stades crabes et mégalopes).

CLÉ DES ESPÈCES DU GENRE *Bythograea* Williams (sauf *B. intermedia*)

1. Pédoncules oculaires dilatés à leur extrémité, la région cornéenne étant élargie en forme de sabot et bien visible. Péréiopodes 2-5 assez allongés et grêles, avec le propode très nettement plus long que large, notamment sur P4 (Fig. 4B). Pilosité de la main des chélipèdes consistant uniquement en une épaisse touffe de soies plumeuses à la face interne des deux chélipèdes chez la femelle et, occasionnellement, chez le mâle .... *B. thermydron* Williams

— Pédoncules oculaires minces et presque cylindriques sur toute leur longueur, sans dilatation marquée dans la région cornéenne, laquelle demeure enfoncée. Péréiopodes 2-5 courts et trapus, avec le propode seulement un peu plus long que large (Fig. 4A, C). Pilosité de la main des chélipèdes ne consistant pas en une épaisse touffe de soies plumeuses à la face interne 2

2. Chez la femelle, chélipèdes homorphes avec la main étroite, granuleuse et sétifère sur ses deux faces, à l'exception d'une plage bombée, glabre et lisse, en forme de « pustule », située à la face externe près du bord inférieur de la main. Chez le mâle, chélipèdes dimorphes quant à la taille, à la forme et à l'ornementation : grand chélipède à main trapue, glabre et lisse ; petit chélipède analogue aux chélipèdes de la femelle, c'est-à-dire

avec la main étroite, granuleuse et sétifère et avec une « pustule » près du bord inférieur .... *B. microps* de Saint Laurent

— Chez la femelle et chez le mâle, chélipèdes hétéromorphes quant à la taille, mais peu distincts quant à leurs forme et ornementation : main des chélipèdes trapue, faiblement granuleuse (juvéniles) à sub-lisse (adultes), non sétifère, à l'exception de soies situées le long du bord préhensile des doigts et se continuant légèrement à la face interne dans la partie distale de la paume, à proximité des doigts .... *B. laubieri* n.sp.

JEUNES STADES CRABES ET MÉGALOPES

Nous laissons sans attribution les mégalopes et les jeunes stades crabes prélevés par la mission Naudur sur le site hydrothermal Rehu, 17°24,85'S - 113°12,15'W, à savoir :
– une mégalope (MNHN-B 24894), prélèvement ND6-2-6B, 2580 m, 11.XII.1993 ;
– trois mégalopes, trois jeunes stades crabes (MNHN-B 24901), prélèvement ND18-4-8B, 2578 m, 23.XII.1993.
Les trois jeunes stades crabes montrent des pédoncules oculaires amincis et grêles à leur extrémité, d'où la certitude qu'il ne s'agit pas de *Bythograea thermydron*. Il est possible que ces prélèvements aient apporté des stades précoces de *B. laubieri* n.sp. Mais, en raison de l'incertitude qui a présidé à la description de *B. intermedia*, décrit uniquement d'après des formes mégalopes et juvéniles, nous préférons ne pas nommer ces très petits individus. Un autre fait nous incite à la prudence : d'après les données nécessairement fragmentaires fournies par des animaux prélevés et étudiés, il y a bien cohabitation de *B. thermydron* et *B. microps* à 13°N, de *B. thermydron* et *B. intermedia* sur le segment des Galápagos, probablement de *B. thermydron* et *B. laubieri* entre 17° et 18°25'N, ce qui permet l'hypothèse d'un mélange de toutes ces espèces sur plus de sites encore. Une révision de toutes les formes larvaires, mégalopes, jeunes stades crabes et juvéniles de Bythograeidae prélevés sur la dorsale du Pacifique oriental s'avère nécessaire.
Le matériel récolté lors de la campagne Naudur contient aussi des mégalopes. Celles-ci ne correspondent pas à *B. intermedia*. Les pédoncules oculaires sont allongés et grêles, alors qu'ils sont proportionnellement plus courts chez *B. intermedia*. La carapace n'est pas, comme chez *B. intermedia*, marquée à l'angle antéro-latéral par deux dents successives, mais elle présente au contraire une concavité. Par ailleurs, les trois jeunes stades crabes de Naudur récoltés dans le même prélèvement que ces mégalopes possèdent des yeux grêles, ce qui ne semble pas le cas de *B. intermedia* dont les stades jeunes crabes auraient des pédoncules oculaires relativement plus épais. Avec une plus grande probabilité, on pourrait rapporter ces mégalopes et stades jeunes crabes à *B. laubieri*, mais il faut tenir compte du fait que les yeux réduits rappellent également ceux de *B. microps*.

Cyanagraea praedator de Saint Laurent, 1984

Cyanagraea praedator de Saint Laurent, 1984 : 359, pl. 1A-D. – Laubier & Desbruyères 1985 : 1511. – Fustec 1985 : 23 *sq*. – Fustec *et al.* 1987 : 128 *sq*. – Secretan & Guinot 1988 : 119, figs 5-9. – Hessler & Martin 1989 : 646, figs 6c, 7c, 8c, 13c, 14h, i, 15a-c. – Guinot 1988 : 114, figs 5a-b, 6, 7 ; 1990 : 891, 893, fig. 5C. – Jollivet 1993, 39 *sq*. – Geistdoerfer *et al.* 1995 : 53.

MATÉRIEL-TYPE. — Holotype, 1 ♀ 54 × 88 mm environ (MNHN-B 10709). Un spécimen femelle, 56 × 90 mm, est un paratype (MNHN-B 10710).

LOCALITÉ-TYPE. — Dorsale du Pacifique oriental, 12°48,85'N - 103°56,60'W, 2620 m, campagne Biocyatherm, plongée 34, 08.III.1982.

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Dorsale du Pacifique oriental, 12°48,13'N - 103°56,30'W, site Elsa, 2630 m, campagne Hero 91, plongée 14, 18.X.1991, observateur N. Rollet : 1 ♀ 65 × 112 mm.

Dorsale du Pacifique oriental, campagne Hot 96. — Prélèvement PL 22, 9°50,83'N - 104°17,57'W, 2535 m, site M-Vent, 10.III.1996, observateur B. Shillito : 1 ♂ de 94 mm de large (MNHN-B 25398). — Prélèvement PL 24, même site : 1 ♀ (MNHN-B).

À 13°N. — Prélèvement PL 30, 12°48,13'N - 103°56,30'W, 2630 m, site Elsa, 19.III.1996, obser-

vateur R. Cosson : 1 ♀ de 104 mm de large. — Prélèvement PL 32, même site, 21.III.1996, observateur F. Gaill : 1 ♀ de 123 mm de large (MNHN-B 25399).

DISTRIBUTION. — Dorsale du Pacifique oriental : 21°N (limite septentrionale connue), selon une observation des plongeurs de l'*Alvin* lors de la mission Oasis (*cf.* de Saint Laurent 1984 : 360) ;
13°N (de Saint Laurent 1984 ; Jollivet 1993 ; présent article) ;
11°N (Fustec *et al.* 1987 : 128 *sq* ; Van Dover *et al.* 1987 ; Jollivet 1993) ;
9°50'N (Lutz 1992 ; présent article).
Si nos observations sont confirmées, après celles de Geistdoerfer *et al.* (1995), quant à la présence du genre *Cyanagraea* sur les sites explorés lors de la mission Naudur (cf. *infra*), elles porteraient l'extension de son aire de distribution à 18°27'S, soit plus de 3000 km au sud du site 9°45'N.

REMARQUES MORPHOLOGIQUES

Succinctement décrit lors de son établissement et très rarement récolté, *C. praedator* a été plus amplement dessiné par Hessler & Martin (1989) d'après des spécimens capturés lors de la campagne française Hydronaut à 13°N. L'examen des individus récoltés par la mission Hot 96 à 9°50'N et 13°N, soit quatre femelles (la plus grande mesure 123 mm de large) et deux mâles, permet de confirmer la constance des caractères morphologiques connus des rares spécimens étudiés à ce jour. On ne connaît toujours pas les formes jeunes de cette espèce, probablement confondues *in situ* avec des *B. thermydron* ou des *B. microps*.

REMARQUES SUR *Cyanagraea* sp. (Fig. 10D)

Les crabes observés en plongée et attribués au genre *Cyanagraea* n'ont pas été récoltés. Le dépouillement des documents vidéoscopiques permet de confirmer la détermination générique de cette forme de grande taille, qui rappelle *Cyanagraea praedator* et que nous traitons ici comme *Cyanagraea* sp. Les individus de *Cyanagraea* sp. sont reconnaissables à : (1) leur grande taille (10 à 12 cm), qui peut être évaluée *in situ* grâce à la proximité d'objets dont les dimensions sont connues (pince du sous-marin, nasses) ; (2) la couleur très noire des doigts des chélipèdes ; (3) la forme générale du céphalothorax, dont la courbure postéro-latérale est différente de celle des *Bythograea*. Bien qu'il ne s'agisse pas d'un critère spécifique, on notera une différence de coloration du corps entre *Cyanagraea* sp. et *C. praedator*. Sur les documents vidéoscopiques, les spécimens de Naudur apparaissent généralement blancs, rarement jaunes, avec des plages brunes au contour irrégulier sur le céphalothorax. En revanche, les *C. praedator* récoltés sur les sites septentrionaux sont uniformément ocres (à l'exception toutefois d'un spécimen récolté sur 13°N lors de la mission Hot 96, qui est de couleur claire), couleur due aux dépôts d'oxydes qui composent le substrat.
Les crabes *Cyanagraea* sp. sont observés sur trois aires plus ou moins actives :
1. 17°25'S, sur le site Rehu, 2578 m (Fig. 1B), généralement près des édifices actifs, où ils sont les plus nombreux, notamment sur le massif de vestimentifères (Fig. 10C), et près des polychètes *Alvinella.* Un individu est également observé à une vingtaine de mètres de là, isolé parmi les actinies, les serpulidés et les cirripèdes pédonculés. L'effectif sur le site Rehu est estimé à une dizaine d'individus, avec une densité de 3 ind./m^2. Ce site, rappelons-le, est également colonisé par des crabes *Bythograea*.
2. 18°17'S, à 100 km plus au sud, 2660 m, sur un site en fin d'activité hydrothermale (nombreuses cheminées inactives, diffusions rares), avec un effectif de 6 ind./3 m^2. On remarque l'absence de faune visible (notamment de crabes *Bythograea*), à l'exception de quelques rares galathées et des éponges *Caulophacus* fixées sur des cheminées inactives.
3. 18°25'S, à 20 km plus au sud, sur le site Azyoulaïk (18°26'S, 2623 m, à 200 m au nord de Fromveur) où deux invididus sont présents sur une aire de cheminées inactives : la faune associée est représentée par des poissons Liparidae *Thyphlonus* et Zoarcidae *Thermarces,* ainsi que par des crabes *Bythograea*.
Seul le site Rehu abrite un massif de vestimentifères *Riftia* et quelques *Tevnia*, ainsi que quelques colonies peu importantes de polychètes *Alvinella*.

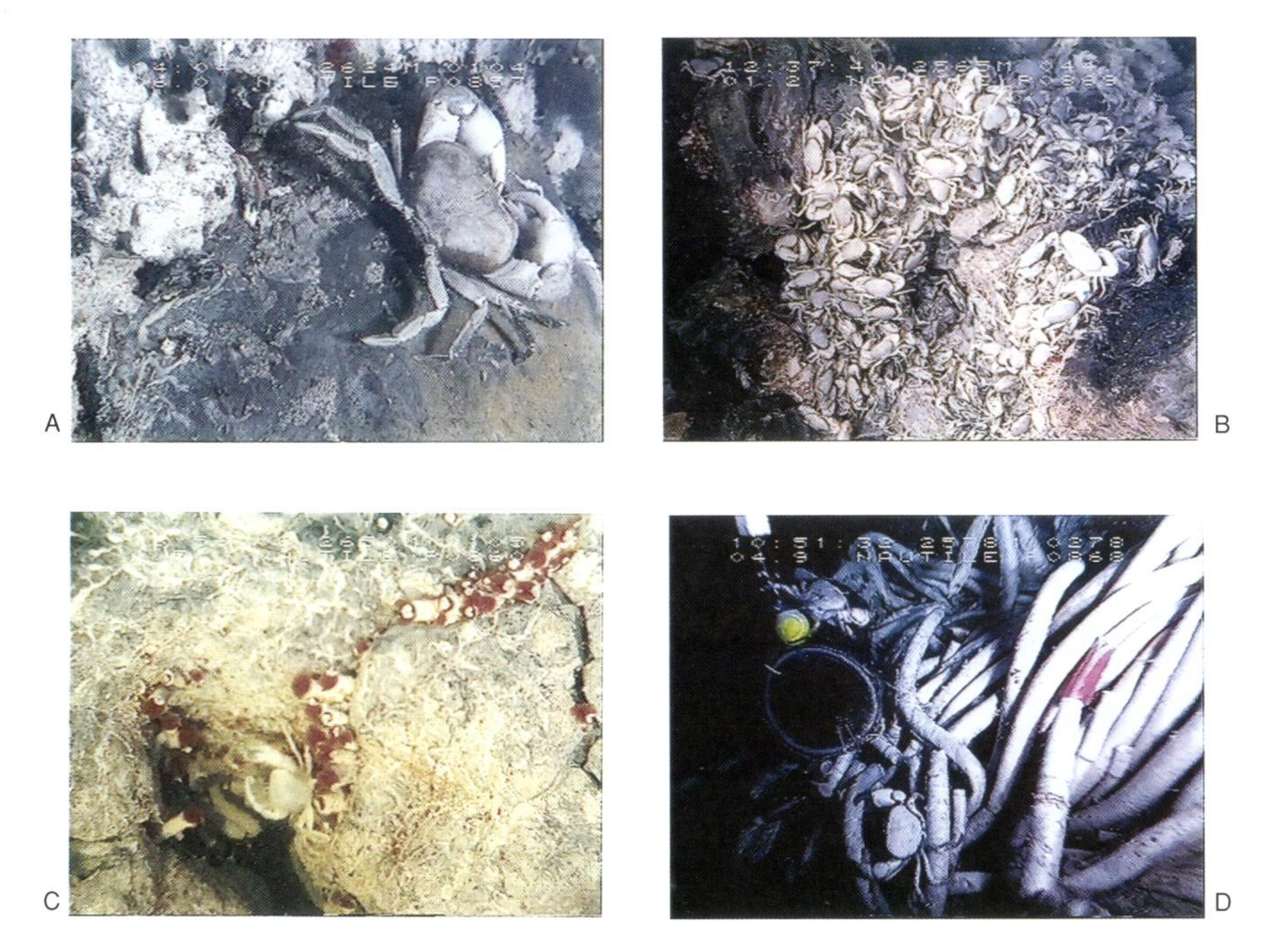


FIG. 10. — **A**, *Bythograea thermydron* (site Stockwork) identifié d'après les enregistrements vidéoscopiques, et reconnaissable ici aux proportions des articles des pattes ambulatoires ; la faune associée, peu visible, est composée de polychètes *Alvinella pompejana*, d'un polychète Polynoidae et d'amphipodes, entre les P5 du crabe ; **B**, crabes du genre *Bythograea* concentrés à la sortie de fluides moirés, sur le site Pillar de Neiges ; on voit un petit massif de vestimentifères rouges *Tevnia* cf. *jerichonana* en bas à droite ; **C**, crabe sur colonie de vestimentifères *Tevnia* cf. *jerichonana* ; la tache grise sur la face interne de la main est supposée être un amas de soies, caractéristique de *B. thermydron* ; **D**, deux spécimens de *Cyanagraea* sp. sur un massif de vestimentifères *Riftia* cf. *pachyptila*, sur le site Rehu (diamètre de la nasse : 23 cm).

DISCUSSION

Distribution des crabes sur les principaux sites explorés par la mission Naudur

La distribution des trois espèces de crabes est analysée d'après les récoltes et les observations vidéoscopiques effectuées entre 17°08'-18°46'S. Entre ces deux latitudes, distantes de 180 km, on trouve les Bythograeidae autour des cheminées actives (fumeurs noirs à plus de 300 °C) ou inactives, dans des zones d'émission de fluides diffus à 20-50 °C, ainsi que sur des laves lobées plus ou moins récentes, à quelques dizaines, voire quelques centaines de mètres de ces sites, où aucune activité n'est observée. *B. thermydron* et *B. laubieri* n'ont jamais été récoltés ensemble. Bien que faible, l'échantillonnage de la seule espèce *B. laubieri* au cours de trois plongées sur le site Rehu (tandis que seul *B. thermydron* était récolté à 150 km plus au sud sur les sites Fromveur et Animal Farm, Fig. 1B) tend à indiquer que les deux espèces ne cohabitent pas. Cette hypothèse est cependant contrainte par le fait qu'un *B. laubieri* a été récolté sur Stockwork, distant d'environ 300 m de Fromveur ; cet individu a été prélevé tout près d'un crabe identifié comme *B. thermydron* sur document vidéoscopique (Fig. 10A). De fait, une discontinuité dans la distribution de *B. thermydron*, abondamment représenté sur les sites septentrionaux, absent à 17°25'S et présent à 18°26'-18°36'S, est très peu probable. Le site Rehu, patrie des *B. laubieri*, présente, par rapport aux autres sites explorés, quelques différences dans le type de manifestations hydrothermales et la composition des communautés animales associées, notamment la présence simultanée de colonies bien développées de vers polychètes *Alvinella* et de vestimentifères *Riftia* et *Tevnia*. En outre, Auzende *et al.* (1994) font remarquer que les communautés de ce site sont installées depuis au maximum une dizaine d'années. En effet, c'est sur cette aire que des observations géologiques et biologiques avaient été réalisées lors de la campagne Geocyarise 1 en 1984 (Renard *et al.* 1985). À cette époque, seule était signalée, autour de quelques points d'émissions de fluides tièdes, une faune assez rare, composée de crabes, de polychètes serpulidés et de vestimentifères (quelques *Tevnia* et un *Riftia* juvénile). Sur le site Rehu, *B. laubieri* pourrait donc être considéré comme une espèce pionnière, précédant l'installation des communautés animales observées lors de la mission Naudur.

Les crabes *Bythograea* sont également présents sur d'autres sites, caractérisés par une activité hydrothermale plus faible : à 17°09'S, entre 18°37'S (Animal Farm) et 18°25'S, et entre 18°23'S et 18°10'S où, sur plusieurs sites en fin d'activité hydrothermale, aucun *Bythograea* n'est observé, alors que des populations de *Cyanagraea* sp. sont présentes. Enfin, à 18°47'S, soit 15 km au sud du site Animal Farm, la zone semble dépourvue de signes d'activité hydrothermale, mais quelques rares *Bythograea* isolés sont présents, séparés par plusieurs dizaines à plusieurs centaines de mètres. Globalement, il semble donc que la présence (et l'abondance) des crabes présente un décalage temporel lié au degré d'activité hydrothermale des sites.

Comportement trophique des crabes

Habituellement, la présence et l'abondance des *Bythograea* et des *Cyanagraea* sp., prédateurs-nécrophages, sont plutôt directement liées à l'activité biologique des consommateurs primaires [des *Bythograea* peuvent être néanmoins trouvés loin des sites actifs (Van Dover *et al.* 1987)]. Dans les communautés étudiées ici, la distribution des crabes est très variable : en particulier, les plus fortes concentrations ne sont pas toujours observées sur les populations d'organismes dont ils se nourrissent, mais plus fréquemment sur les sorties d'eau moirée. Geistdoerfer *et al.* (1995) font état des « espèces des genres *Bythograea* et *Cyanagraea*, se nourrissant notamment d'alvinelles... ». Nous n'avons pas noté un tel comportement d'après les documents vidéoscopiques. En revanche, sur le site Animal Farm, un crabe *Bythograea* semblait se nourrir d'un cirripède *Neolepas*, tandis que plusieurs autres individus se nourrissaient d'un bivalve *Bathymodiolus* encore vivant.

Sur le site Genesis de 13°N, résultant de la reprise d'activité biologique d'un site mort, Jollivet (1993) estime la densité maximum d'une population de *B. thermydron* à 80 ind./m^2, sur d'importantes populations de vestimentifères *Tevnia jerichonana* qui leur servent de nourriture.

Sur le site Pillar de Neiges, on observe une densité de *Bythograea* plus élevée (plus de 120 ind./m^2), non sur des populations de *Tevnia*, pourtant présentes en petites colonies peu denses, mais au niveau d'une sortie de fluide moiré. Le rôle des bactéries dans l'alimentation de ces crabes ne peut être écarté.

Cyanagraea praedator, le crabe des fumeurs des sites septentrionaux, est connu pour être intimement associé aux colonies de polychètes Alvinellidae des sites de 13°N dont il se nourrit, avec des densités de 3 à 4 ind./m^2 (Fustec *et al.* 1987 ; Jollivet 1993). Les crabes *Cyanagraea* sp. de la mission Naudur sont observés en densité comparable, mais ils ne sont plus les témoins caractéristiques du pôle chaud des sites 13°N. En effet, leur distribution est moins exclusive puisqu'on les localise aussi bien près des colonies de polychètes *Alvinella* (au demeurant moins abondantes que sur les sites nord) que sur des massifs de vestimentifères et, plus couramment encore, sur des substrats de sulfure ou de lave, parfois dépourvus de faune fixée visible. *Cyanagraea* sp. est généralement accompagné de crabes *Bythograea*, sauf sur certains sites en voie d'extinction d'où ces derniers sont absents. En revanche, ils ne sont pas observés sur le site Animal Farm, dépourvu de polychètes *Alvinella* et de vestimentifères *Riftia*. On retiendra donc que, en dépit d'une densité des *Bythograea* exceptionnellement élevée sur le site Pillar de Neiges, les sites explorés par la mission Naudur présentent des effectifs de crabes très inférieurs à ceux des sites septentrionaux. Par ailleurs, on notera que la présence et l'abondance des trois espèces de crabes ne sont pas toujours en relation directe avec le degré de développement des communautés d'organismes dont elles se nourrissent habituellement.

Distribution des crabes Bythograeidae dans le Pacifique oriental

Dans les communautés animales associées aux sites hydrothermaux de la dorsale du Pacifique oriental et de la ride des Galápagos (Fig. 1A), la famille des Bythograeidae est représentée par deux genres :

1. Le genre *Bythograea* comprenant quatre espèces :

– *B. thermydron*, qui prédomine largement sur la plupart des sites de la dorsale entre 21°N et 18°37'S, ainsi que sur la ride des Galápagos ;
– *B. microps*, à 21°N, 13°N et 9°50'N ;
– *B. laubieri*, à 17°25'S et à 18°25'S ;
– *B. intermedia* (établie seulement à partir de mégalopes et stades jeunes), sur la ride des Galápagos.

2. Le genre *Cyanagraea* comprenant au moins une espèce :

– *C. praedator*, trouvé à 10-12°N, 13°N, peut-être observée à 21°N ;
– *Cyanagraea* sp., connue par les seules observations vidéoscopiques effectuées entre 17°25'S et 18°25'S. Cette espèce n'est peut-être pas différente de *C. praedator*.

Des crabes ont été prélevés lors d'une mission géologique à 15°S (Dill *et al.* 1992 : 720) et à 18°50'S (Tufar 1993) : ces derniers ont été identifiés comme *Bythograea* cf. *thermydron* (L. Beck comm. pers.). Enfin, d'autres individus apparaissent seulement sur des documents photographiques réalisés lors de missions géologiques à 26°S (Marchig & Gundlach 1987).

Aide technique

Les dessins de crabes ont été réalisés par Michèle Bertoncini (CNRS/MNHN), les photographies, par Jacques Rebière (MNHN) et Patrick Briand (IFREMER), et les cartes de la figure 1 par Violaine Martin (IFREMER). Les auteurs leur adressent leurs sincères remerciements.

Remerciements

Les auteurs expriment leur gratitude à Jean-Marie Auzende (ORSTOM, Nouméa), chef de la mission Naudur, à Patrick Geistdoerfer (CNRS/MNHN), responsable des récoltes biologiques à bord, au personnel navigant du navire océanographique *Nadir* et du sous-marin *Nautile*. Ils remercient également les taxonomistes pour la détermination ou la pré-détermination d'une partie des organismes de la mégafaune cités dans le texte : Daniel Desbruyères (IFREMER) pour les polychètes, Eve Southward (Plymouth) pour les vestimentifères et Rudo von Cosel (MNHN) pour les bivalves, ainsi que Françoise Gaill (CNRS,

Université Paris VI), chef de la mission Hot 96, pour le prêt du matériel carcinologique récolté sur 9°50'N et 13°N. Ils adressent enfin leurs vifs remerciements pour la relecture du manuscrit et les critiques à Thierry Comtet et Pierre Chevaldonné (IFREMER), ainsi qu'à Austin Williams (États-Unis).

RÉFÉRENCES

Auzende J.-M., Ballu V., Batiza R., Bideau D., Cormier M.-H., Fouquet Y., Geistdoerfer P., Lagabrielle Y., Sinton J. & Spadea P. 1994. — Activité magmatique, tectonique et hydrothermale actuelle sur la Dorsale Est Pacifique entre 17° et 19°S (campagne Naudur). *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, Paris, série II 319 : 811-818.

Desbruyères D. 1984. — Relation trophique dans l'écosystème hydrothermal à l'axe des dorsales océaniques du Pacifique oriental (The food web of a hydrothermal vent ecosystem). *Oceanis* 10 (6) : 663-675.

Desbruyères D., Crassous P., Grassle J., Khripounoff K., Reyss D., Rio M. & Van Praët M. 1982. — Données écologiques sur un nouveau site d'hydrothermalisme actif de la ride du Pacifique oriental. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, Paris, série III 295 : 489-494.

Dill H. G., Gauert C., Holler G. & Marchig V. 1992. — Hydrothermal alteration and mineralization of basalts from the spreading zone of the East Pacific Rise (7°S-23°S). *Geologische Rundschau* 8 (3) : 717-728.

Fouquet Y., Auzende J.-M., Ballu V., Batiza R., Bideau D., Cormier M.-H., Geistdoerfer P., Lagabrielle Y., Sinton J. & Spadea P. 1994. — Hydrothermalisme et sulfures sur la dorsale du Pacifique est entre 17° et 19° S (campagne Naudur). *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, Paris, série II 319 : 1399-1406.

Fustec A. 1985. — *Microdistribution et variations temporelles de la faune hydrothermale des sites de la zone '13°' N sur la ride du Pacifique Est.* Thèse de doctorat d'État, Université de Rennes, France : 1-146.

Fustec A., Desbruyères D. & Juniper S. K. 1987. — Deep-Sea Hydrothermal Vent Communities at 13°N on the East Pacific Rise : Microdistribution and Temporal Variations. *Biological Oceanography* 4 (2): 121-164.

Geistdoerfer P., Auzende J.-M., Ballu. V., Batiza R., Bideau D., Cormier M.-H., Fouquet Y., Lagabrielle Y., Sinton J. & Spadea P. 1995. — Hydrothermalisme et communautés animales associées sur la dorsale du Pacifique oriental entre 17° et 19°S (campagne Naudur, décembre 1993). *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, Paris, série IIa 320 : 47-54, figs 1-2.

Guinot D. 1988. — Les Crabes des sources hydrothermales de la dorsale du Pacifique oriental (Campagne Biocyarise 1984), *in* Actes du Colloque « Les sources hydrothermales de la ride du Pacifique oriental ». *Oceanologica Acta*, volume spécial n° 8, 1987 (1988) : 109-118.

— 1990. — *Austinograea alayseae* sp. nov., Crabe hydrothermal découvert dans le bassin de Lau, Pacifique sud-occidental (Crustacea Decapoda Brachyura). *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle*, série 4, 11 (4) 1989 (1990) : 879-803.

Haymon R. M., Fornari D. J., Edwards M. H., Carbotte S., Wright D. & MacDonald K. C. 1991. — Hydrothermal vent distribution along the East Pacific Rise crest (9°09'-54'N) and its relationship to magmatic and tectonic processes on fast-spreading mid-ocean ridges. *Earth and Planetary Science Letters* 104: 513-534.

Hessler R. H. & Martin J. W. 1989. — *Austinograea williamsi*, new genus, new species, a hydrothermal vent crab (Decapoda Bythograeidae) from the Mariana Back-Arc Basin, Western Pacific. *Journal of Crustacean Biology* 9 (4): 645-661.

Hessler R. R. & Smithey Jr W. M. 1983. — The distribution and community structure of megafauna at the Galápagos Rift hydrothermal vents: 735-770, *in* Rona P. A., Boström K., Laubier L. & Smith Jr. K. L. (eds), *Hydrothermal processes at seafloor spreading centers.* Plenum Press, New York.

Hessler R. R., Smithey Jr W. M. & Keller C. H. 1985. — Spatial and temporal variation of giant clams, tubeworms and mussels at deep-sea hydrothermal vents, *in* Jones M. L. (ed.), Hydrothermal vents of the Eastern Pacific: an overview. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 6: 465-474.

Jollivet D. 1993. — *Distribution et évolution de la faune associée aux sources hydrothermales profondes à 13°N sur la dorsale du Pacifique oriental : le cas particulier des polychètes Alvinellidae.* Thèse de doctorat de l'Université de Bretagne occidentale, Brest : 1-353.

Laubier L. & Desbruyères D. 1985. — Les oasis du fond des océans. *La Recherche* 15 (161) : 1507-1517.

Lutz R. A. 1992. — The Biology of Deep-Sea Vents and Seeps. *Alvin*'s Magical Mystery Tour. *Oceanus* 34 (4): 75-83.

Marchig V. & Gundlach H. 1987. — Ore Formation at Rapidly Diverging Plate Margins - Results of Cruise Geometep 4. *BGR Circular*, Hannover 4: 3-22.

Renard V., Hékinian R., Francheteau J., Ballard R. D. & Baker H. 1985. — Submersible observations at the axis of the ultra-fast-spreading East Pacific Rise (17°30'S to 21°30'S). *Earth and Planetary Science Letters* 75: 339-353.

Saint Laurent M. de 1984. — Crustacés Décapodes

d'un site hydrothermal actif de la dorsale du Pacifique oriental (13° Nord), en provenance de la campagne française Biocyatherm. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, Paris, série III 299 (9) : 355-360.

— 1985. — Crustacés, *in* Van Praët M., Biocénose : les infra-terrestres. *L'Univers du Vivant* (1) : 32-33.

— 1988. — Les mégalopes et jeunes stades de trois espèces du genre *Bythograea* Williams, 1980 (Crustacea Decapoda Brachyura), *in* Actes du Colloques « Les sources hydrothermales de la ride du Pacifique oriental ». *Oceanologica Acta*, volume spécial n°8, 1987 (1988) : 99-107.

Secretan S. & Guinot D. 1988. — Premières observations sur le squelette axial du crabe dit « des fumeurs » *Cyanagraea praedator* de Saint Laurent, *in* Actes du Colloque « Les sources hydrothermales de la ride du Pacifique oriental ». *Oceanologica Acta*, volume spécial n°8, 1987 (1988) : 119-124.

Tufar W. 1993. — Recent Complex Massive Sulfide Mineralization (Black Smokers) from the Southern Part of the East Pacific Rise. *Archiv für Lagerstattenforschung der Geologischen Bundesanstalt* B.-A. 16: 109-145.

Van Dover C. L., Franks P. J. S. & Ballard R. D. 1987. — Prediction of hydrothermal vent locations from distributions of brachyuran crabs. *Limnology and Oceanography* 32 (4): 1006-1010.

Van Dover C. L. & Hessler R. R. 1990. — Spatial variation faunal composition of hydrothermal vent communities on the East Pacific Rise and Galápagos Spreading Center: 253-264, *in* Macmurray G. R., *Gorda Ridge : A Seafloor Spreading Center in the United States Exclusive Economic Zone*. Springer-Verlag, New York.

Williams A. B. 1980. — A new crab family from the vicinity of submarine thermal vents on the Galápagos Rift (Crustacea: Decapoda: Brachyura). *Proceedings of the Biological Society of Washington* 93 (2): 443-472.

Soumis pour publication le 27 juin 1996 ;
accepté le 11 octobre 1996.